RELAZIONE SULLO STATO DELL'AMBIENTE DEL COMUNE DI ROSIGNANO MARITTIMO

DICEMBRE 2004

NOTA PER LA PRESENTE VERSIONE INFORMATICA DEL VOLUME:
*A causa dell'elevato numero di grafici e cartine presenti nell'opera cartacea si rende necessario separare la parte testuale da quella fotografica per non appesantire il testo scaricabile, più del consentito. Tutte le foto sono quindi visibili sul sito: www.lungomarecastiglioncello.it alla sezione Galleria-Foto-Libri raggiungibile dal menu principale a sinistra e sulla pagina che si apre, cliccando sul foto-bottone di "**Relazione sullo stato dell'ambiente…**". Le immagini numerate progressivamente riportano le stesse didascalie presenti nel volume e qui hanno i rispettivi richiami.*

PRESENTAZIONE

La Relazione sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Rosignano Marittimo si configura come un passo importante di conoscenza del territorio in quanto, in un unico documento, si raccolgono e si mettono a disposizione dei cittadini tutti i dati di valenza ambientale oggi disponibili.
La Relazione, pur essendo frutto di anni di studi e ricerche specialistiche molte delle quali commissionate dalla stessa Amministrazione Comunale, non ha la pretesa di essere esaustiva, ma anzi dovrà essere sviluppata ed aggiornata nel tempo al fine di mantenere la sua capacità di informare in tempo reale sullo stato ambientale del territorio e di orientare le scelte e le azioni della collettività.
La fotografia ambientale che si ha con la Relazione tende a mettere in luce il collegamento esistente tra una determinata situazione ambientale, i fattori che la determinano ed i relativi effetti, fornendo una serie di indicatori capaci di creare le basi per una discussione consapevole ed articolata.
Le azioni finora intraprese in risposta ad alcune delle criticità rilevate produrranno effetti misurabili sullo stato dell'ambiente e determineranno il nuovo stato ambientale su cui intraprendere ulteriori azioni di sviluppo ed innovazione sostenibili.

Il Sindaco
Alessandro Nenci

PARTE I – DESCRIZIONE DEL PROGETTO ED INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO

1. INTRODUZIONE

1.1. Il Progetto Agenda 21 Locale

Introduzione del progetto

L'Agenda 21 Locale rappresenta uno strumento di pianificazione concertata di un insieme di obiettivi ed azioni concrete finalizzate allo sviluppo sostenibile del territorio locale. La concertazione avviene tra le autorità locali ed i diversi portatori di interesse locali (i cosiddetti *stakeholder*), riuniti in un Forum Agenda 21. All'interno del Forum, a partire dalle criticità più significative del territorio, vengono individuati gli obiettivi ambientali, economici e sociali da raggiungere e le relative azioni da attuare.

L'Agenda 21 Locale

Nel 1992 a Rio de Janeiro, durante la Conferenza su Ambiente e Sviluppo, è stata approvata l'Agenda 21, un documento programmatico che sintetizza le azioni specifiche e le strategie che i paesi firmatari si impegnano ad attuare per favorire lo sviluppo sostenibile. In quella sede l'Agenda 21 è diventata il principale riferimento internazionale per l'azione ambientale. Il capitolo 28, in particolare, riconosce il ruolo fondamentale delle autorità locali nel perseguimento degli obiettivi di Agenda 21 e, dunque, di uno sviluppo sostenibile. Le autorità locali, infatti, costruiscono, mantengono e rinnovano le infrastrutture economiche, sociali ed ambientali, sovrintendono ai processi di pianificazione, stabiliscono politiche e regolamentazioni ambientali e concorrono all'attuazione delle politiche ambientali nazionali e regionali.

In Danimarca, nel 1994, viene approvata la "Carta delle Città Europee per un Modello Urbano Sostenibile", più conosciuta come Carta di Aalborg dal nome della città che ospitò la Conferenza. Questo documento è diventato, in Europa, il punto di

riferimento per l'Agenda 21 Locale. Infatti, moltissimi Enti locali, dopo aver sottoscritto la Carta di Aalborg, hanno effettivamente attivato un percorso di coinvolgimento delle loro Comunità e di progettazione di azioni concrete. In particolare, la Commissione europea ha promosso l'Agenda 21 Locale attraverso la Campagna Europea per le Città europee sostenibili che costituisce parte del "Progetto Città Sostenibili", avviato nel 1992 dal Gruppo Esperti Ambiente Urbano dell'Unione Europea. Lo scopo principale della Campagna è quello di promuovere l'adesione delle comunità locali alla Carta di Aalborg e di assisterle nella costruzione di politiche atte ad integrare le dimensioni ambientali, sociali ed economiche nello sviluppo sostenibile delle città.*

Nel 1999 è stata definita, da parte di un gruppo di amministrazioni locali italiane, l'organizzazione di un Coordinamento Nazionale Agende 21L. Gli scopi e gli obiettivi del Coordinamento nazionale sono stati discussi e sintetizzati, nello stesso anno, nella Carta di Ferrara e successivamente nel "Documento di Firenze".**

Il Progetto "L'Agenda 21 del Comune di Rosignano Marittimo per un'integrazione compatibile tra industria-turismo-agricoltura"

L'adesione del Comune di Rosignano Marittimo al Forum Locale della Val di Cecina, promosso dalla Provincia di Livorno sulla base dei quattro Sistemi Economici Locali (SEL) in cui il territorio della Provincia è suddiviso, indica un orientamento che, pur non esulando dalle rispettive criticità e pecularietà, è rivolto ad un'area omogenea più vasta che comprende i territori amministrativi di Cecina, Castagneto Carducci e Bibbona. E' in tale ottica di attenzione alle problematiche del territorio comunale e di consapevolezza sull'esigenza di integrare le politiche di approccio a queste che il Progetto di Agenda 21 del Comune di Rosignano vuole avviarsi. I principali obiettivi che, attraverso la realizzazione del Progetto, l'Amministrazione di Rosignano M.mo intende raggiungere, sono i seguenti:

· la costituzione ed il coordinamento di un Forum permanente di Agenda 21 Locale, al fine di condividere i temi da approfondire e concertare le azioni di miglioramento da intraprendere;

· la predisposizione del quadro diagnostico (Relazione dello Stato dell'Ambiente) della qualità ambientale e socio-economica del territorio comunale, in grado di fornire un quadro aggiornato e aggiornabile delle interazioni tra i diversi fattori di pressione e l'ambiente (industria, turismo, agricoltura) e gli strumenti metodologici per individuare criticità ed indicazioni sull'efficacia e l'efficienza delle azioni di politica ambientale intraprese.

In particolare, la redazione della Relazione sullo Stato dell'Ambiente ha compreso le seguenti attività:

- ✓ definizione del modello concettuale di contabilità ambientale;
- ✓ individuazione degli aspetti ambientali rilevanti per il territorio e del relativo set di indicatori;
- ✓ raccolta ed organizzazione dei dati fisici ed economici;
- ✓ redazione del documento;
- ✓ divulgazione.

1.2. Obiettivi del documento

La Relazione sullo Stato dell'Ambiente rappresenta uno strumento finalizzato ad individuare e descrivere il territorio in esame e le tendenze degli aspetti ambientali significativi attraverso le informazioni più opportune e gli indicatori maggiormente significativi.

Il documento ha l'obiettivo di "fotografare" l'attuale situazione ambientale del comune di Rosignano Marittimo costituito da sette frazioni strettamente collegate tra loro: i centri costieri di Rosignano Solvay, Vada e Castiglioncello e quelli a carattere collinare quali Nibbiaia, Gabbro, Castelnuovo della Misericordia e Rosignano Marittimo. Il lavoro affronta tematiche ambientali molto diverse tra loro, facendo ricorso a dati più o meno consolidati ed affidabili. Una gestione lungimirante e non demagogica delle problematiche ambientali trova, infatti, uno degli ostacoli principali proprio nella mancanza, disomogeneità o dispersione delle informazioni necessarie per fornire un quadro organico del contesto in esame, indispensabile per il processo decisionale. La Relazione sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Rosignano Marittimo si inserisce in un progetto avviato di Agenda 21 Locale ed ha un triplice obiettivo:

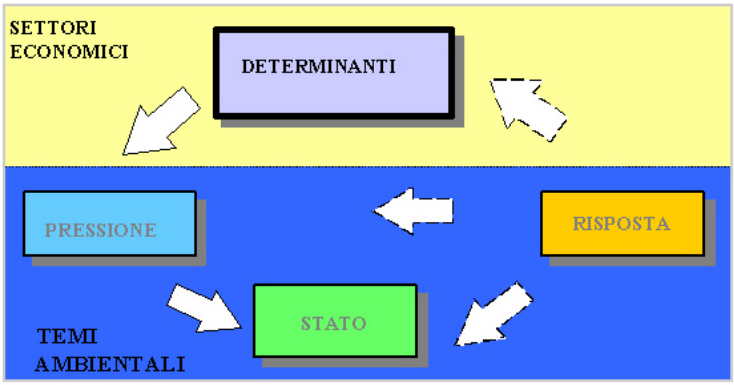
- ✓ rappresentare lo stato di qualità del territorio in esame, sia dal punto di vista fisico che economico e sociale;
- ✓ individuare le componenti ambientali sensibili ed i fattori di pressione maggiormente critici;
- ✓ mettere a punto degli strumenti informatici e metodologici (protocolli e metodologie di valutazione) in grado di raccogliere, organizzare, aggiornare e rendere confrontabili tra loro i dati sullo stato dell'ambiente e sui fattori di pressione e di consentire la valutazione dell'efficacia della risposta e delle politiche ambientali locali.

1.3. La metodologia adottata per la Relazione dello Stato dell'Ambiente

Il modello di riferimento utilizzato per l'impostazione della presente relazione deriva dai sistemi di contabilità ambientale territoriale, in particolare dallo schema DPSR (determinanti, pressione, stato, risposta) adottato dalle principali istituzioni internazionali come l'OCSE - Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico e l'Agenzia Europea per l'Ambiente e recepito dal Ministero dell'Ambiente e dall'ANPA come modello di riferimento al fine dell'individuazione degli indicatori rilevanti di determinanti, pressione, stato e risposta. La scelta di considerare la metodologia DPSR per impostare la relazione deriva dalla possibilità che questo modello offre di gestire molteplici

informazioni e tenere, così, presenti tutte le relazioni causa-effetto tra le variabili in gioco. Il modello DPSR si basa, come accennato, su una serie di relazioni causali rappresentate graficamente nella Fig. 1.

Fig. 1 *- Relazioni causali tra gli elementi del modello DPSR.*



Le determinanti sono le cause che determinano la pressione sull'ambiente; si tratta di tutte le attività antropiche nell'area considerata. Le pressioni descrivono gli impatti sull'ambiente che derivano dalle attività antropiche. Lo stato costituisce il quadro descrittivo delle condizioni delle risorse naturali in termini di qualità e quantità per l'area considerata. Le risposte rappresentano le "reazioni" della società alle modificazioni dell'ambiente: si tratta delle azioni, in generale, per prevenire, ridurre o riparare il danno ambientale.
Nella Tab. 1 si riportano ulteriori dettagli per le quattro classi di indicatori impiegati.

Tab. 1 *- Classi di indicatori utilizzati.*

Indicatori di determinanti	Indicatori che descrivono le attività antropiche rilevanti; gli impatti sull'ambiente di queste attività sono rappresentati, invece, dagli indicatori di pressione. Per esempio, il numero di imprese sul territorio è un indicatore di determinanti, mentr e le emissioni in atmosfera, gli scarichi idrici o i rifiuti prodotti da queste imprese sono rispettivamente indicatori di pressione sui temi ambientali quali aria, acqua e rifiuti.
Indicatori di pressione	Indicatori che descrivono le pressioni sull'ambiente associate alle attività umane (ad esempio le emissioni atmosferiche di origine industriale).
ndicatori di stato	Indicatori che descrivono la qualità ambientale e gli aspetti quali-quantitativi delle risorse naturali (ad esempio la concentrazione di inquinanti nei corpi idrici).
Indicatori di risposta	Indicatori che misurano le risposte della società ai problemi ambientali (ad esempio il numero di aziende certificate secondo lo standard intemazionale ISO 14001).

Esistono diversi criteri per la scelta dell'indicatore "ottimale" a livello teorico, ma è molto importante sottolineare come, purtroppo, la disponibilità dei dati si ponga frequentemente come un vincolo stringente nella scelta finale dell'indicatore utilizzato; anche se, infatti, a livello teorico la scelta degli indicatori dovrebbe prescindere dai dati ambientali grezzi di cui si dispone, non bisogna incorrere nell'errore di scegliere un set ottimo e non essere poi in grado di calcolare la maggior parte di essi.

Valutazione sintetica iniziale e per aspetto.

Nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente, la trattazione dei diversi temi ambientali è preceduta da un prospetto sintetico, contenente gli aspetti scelti per descrivere il tema, i quali consentono di delineare un quadro della realtà territoriale ed esprimere un giudizio. Tale prospetto sintetico è stato previsto all'inizio di ciascuno dei capitoli relativi ai temi ambientali, in linea con la metodologia adottata dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, in "Environmental Signals 2001", dal Ministero dell'Ambiente e dall'ANPA. La valutazione degli indicatori è rappresentata utilizzando una semplificazione grafica attraverso l'adattamento del modello già usato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente. Il set di "simboli" (Tab. 2) consente al lettore di avere, sin dall'inizio del capitolo, un inquadramento generale degli aspetti ambientali e relativi indicatori che descrivono il tema; in particolare, consente di esprimere un giudizio sulla disponibilità dei dati e sulla valutazione degli indicatori.

Disponibilità dati: + Scarsa disponibilità di dati ++ Disponibilità di dati sufficiente per una valutazione poco approfondita +++ Adeguata disponibilità di dati
Valutazione dell'indicatore: ☹ condizioni negative (mancato rispetto dei limiti di legge, trend in peggioramento) 😐 condizioni incerte (si è vicini ai valori soglia indicati dalla legge, il trend è variabile) ☺ condizioni positive (rispetto dei limiti di legge, trend in miglioramento) ?? non è possibile dare una valutazione dell'indicatore, non si hanno dati riferiti ad un adeguato orizzonte temporale per cui non si può stimare il trend

Tab. 2 *- Criteri di valutazione dei prospetti schematici.*

All'interno dei paragrafi che descrivono i diversi aspetti ambientali, dopo aver descritto i vari indicatori inerenti a ciascun ambito, viene riproposta una valutazione grafica sintetica di ogni singolo indicatore utilizzato.
Lo sforzo di sintesi compiuto mira, innanzitutto, a rendere più agevole la lettura e soprattutto a dare un valore aggiunto all'informazione, conciliando la complessità dei dati elaborati e il dovere di chiarezza e coerenza rispetto alle attese del lettore.

2 – Inquadramento territoriale

Posto a cavallo di importanti vie di comunicazione quali la S.S.1 Aurelia, la S.G.C. "Variante Aurelia" (che collega Livorno a Grosseto), la S.S. 206 (che collega Pisa a Cecina) e l'A/12, il Comune di Rosignano Marittimo è localizzato nel territorio della cosiddetta Val di Cecina costiera. Si estende a sud della città di Livorno per 120,82 kmq, tra 0 e 147 m d'altezza s.l.m., e ha

una popolazione residente pari a 31.144 abitanti ed una densità di circa 258 ab/kmq; per popolazione è il terzo comune della Provincia, dopo Livorno e Piombino.
La distribuzione della popolazione tra le diverse frazioni del Comune è riportata di seguito:

Tab. 1 *- Distribuzione della popolazione tra le diverse frazioni del Comune (fonte: Dati comunali aggiornati a maggio 2004).*

Frazione	Abitanti	% sul totale
Rosignano Marittimo	3.220	10,4
Casteinuovo della M.	1.398	4,4
Gabbro	1.390	4,4
Nibbiaia	715	2,3
Castiglioncello	3.654	11,8
Rosignano Solvay	16.205	52,0
Vada	4.562	14,7

L'area del Comune di Rosignano Marittimo individua una zona di transizione tra la parte settentrionale della regione, più sviluppata ed industrializzata, caratterizzata da un tessuto urbano diffuso, e la fascia meridionale che, progressivamente, assume caratteri ambientali particolarmente suggestivi. Il territorio comunale presenta, pertanto, una connotazione con caratteristiche morfologiche e socio-economiche ben distinte tra loro: l'area collinare, a vocazione agricola e boschiva, su cui sono ubicate le frazioni di Nibbiaia, Gabbro, Castelnuovo della Misericordia e Rosignano Marittimo e quella costiera, fortemente antropizzata, su cui sorgono le frazioni di Rosignano Solvay, Vada e Castiglioncello. L'area costiera presenta l'alternarsi di zone a forte vocazione industriale (frazione di Rosignano Solvay) ed altre a forte vocazione turistica, mentre la zona collinare è caratterizzata dallo sviluppo di attività agricole e da una densità abitativa piuttosto bassa. La popolazione si concentra per circa l'80% a Rosignano Solvay e nelle frazioni costiere dove, oltre alla presenza d'importanti impianti industriali, infrastrutture e servizi, si è via via sviluppata un'intensa attività turistica.
Come per gli insediamenti abitativi anche per i siti produttivi è evidente una connotazione territoriale polarizzata; infatti, accanto agli insediamenti concentrati nell'area Solvay e nelle nuove aree industriali per la piccola e media impresa, lungo la via Aurelia e nella fascia a valle della superstrada, si osserva la presenza di piccole imprese e laboratori artigiani a fronte di una destinazione prettamente agricola della zona a monte. La presenza del polo chimico della Solvay Chimica Italia e servizi annessi (che insiste su un'area di circa 320 ha) determina una forte pressione ambientale, in particolare per le componenti aria e acqua, nonché un potenziale rischio per la popolazione in considerazione delle criticità delle lavorazioni presenti. Al carico sull'ambiente determinato dalla presenza dell'industria pesante si aggiunge, inoltre, quello legato all'attività turistica, alle infrastrutture e all'agricoltura.

Le frazioni del Comune di Rosignano Marittimo

Rosignano Marittimo
Rosignano M.mo ha una altezza media di m. 147, la popolazione è di 3.220 abitanti.Rosignano deve il suo nome ad una famiglia romana, la gens Rasinia che dovette possedere delle terre in questa zona. Il primo documento scritto che ricordi un insediamento sul colle di Rosignano risale al 762 d.C. cioè all'epoca longobarda.
Il complesso monumentale del Castello di Rosignano Marittimo è di origine medievale. La nuova fortificazione del Castello fu eseguita nel 1562, durante il governo di Cosimo I dei Medici a causa delle incursioni dei corsari turchi. Ancora oggi sono visibili le due torri medicee di ponente e di levante, entrambe di forma circolare realizzate con pietra calcarea detta "travertino di Rosignano". La torre di levante che ha conservato in buono stato i caratteri costruttivi ed architettonici, nel XVIII secolo fu destinata a prigione. La torre di ponente è utilizzata come terrazza della Fattoria Arcivescovile. Oggi il Castello è composto in massima parte di edifici di proprietà comunale. Di notevole interesse è il Museo Civico Archeologico allestito nelle sale di Palazzo Bombardieri in cui, oltre alle testimonianze degli insediamenti estrusco-romani in questo territorio, si possono vedere un passaggio segreto che conduceva fuori dall'abitato, la Cappella ed il carcere mandamentale del Torrione di levante (sud-est). Di origine rinascimentale è invece la cisterna addossata al Palazzo Bombardieri che garantiva l'approvvigionamento idrico agli abitanti. La Chiesa Parrocchiale che si trova in piazza S.Nicola (Patrono del paese), fu consacrata nel 1848 e fu dedicata ai Santi Ilario e Giovanni Battista.

Rosignano Solvay
E' la frazione con il più alto numero di abitanti, 16.205, e dista dal capoluogo 2 km. Nel territorio, almeno in età romana, furono realizzati numerosi insediamenti rurali e ville, tra le quali sono da ricordare i resti delle ville del Lillatro e della Villana.
L'assenza di una continua attività agricola nelle pianure per molti secoli, favorì la formazione di vaste aree paludose ed insalubri. Verso la metà del secolo XIX il governo granducale decise di bonificare la pianura di vada, intervento questo che contribuì a dare maggiore impulso alle attività agricole.La Società Solvay decise nel 1913 l'acquisto dei terreni per la costruzione di uno stabilimento industriale per la produzione della soda. La località fu preferita ad altre poiché aveva nelle vicinanze tutti gli ingredienti che occorrevano al ciclo industriale: le cave per l'estrazione del calcare a Rosignano Marittimo e a S. Carlo, il sale a Ponteginori, l'acqua marina impiegata per il raffreddamento durante la produzione e la possibilità di utilizzare lo scalo ferroviario per la commercializzazione.
Nel marzo del 1917 il centro industriale di Rosignano diventò ufficialmente una nuova realtà urbana con l'acquisizione del titolo di "Solvay" e la conseguente separazione dal centro storico che prenderà il titolo di "Marittimo".

Castiglioncello
Dista dal capoluogo 3 km, ha una popolazione di 3.654 abitanti.
Villaggio di pescatori ai margini estremi dell'impero etrusco, situato in una posizione privilegiata dal punto di vista panoramico, lontano dalle grandi vie di comunicazione, è rimasto fino all'epoca moderna sconosciuto e incontaminato.

I Medici vi fecero costruire una torre, parte del sistema di fortificazioni erette a protezione del litorale contro le frequenti scorrerie piratesche. La fortuna turistica di Castiglioncello inizia nella seconda metà dell'800, quando per la mitezza del clima e la bellezza del paesaggio, Diego Martelli, critico d'arte e mecenate, vi stabilì la sua residenza.Qui invitò in maniera continuativa fino alla fine del secolo, quasi tutti i pittori, del gruppo dei macchiaioli, dando origine ad un periodo artistico celebre come la "Scuola di Castiglioncello".Negli anni 1992, 1996, 1998, 1999 e 2000 Castiglioncello ha ottenuto l'attribuzione della BANDIERA BLU da parte della FEE (Foundation for Environmental Education in Europe).

Gabbro
Gabbro dista dal mare 10 km, dal capoluogo 13 km, la popolazione è di 1.390 abitanti.
Sorge a est delle colline livornesi, sulle pendici del colle Poggio Pelato, a 204 m sul livello del mare.Il nome attuale del paese deriva dal latino "glabrum" con evidente riferimento al luogo arido e sterile, ricco di "gabbro", la roccia eruttiva ricca di magnesio, dal colore verde scuro, su cui il paese sorge.Nel 1879 furono scoperti a Gabbro dei sepolcreti etrusco-romani che confermano l'ipotesi che il paese abbia proprio questa origine.
Da visitare la chiesa di S. Michele Arcangelo del 1700 riportata all'antico barocco lineare. Oltre al centro storico con il suo arco ed alla rocca è consigliato visitare le interessanti tipologie rurali che si trovano lungo Via delle Capanne che collega Gabbro alla S.S. 206 e la settecentesca Villa Mirabella.

Nibbiaia
La frazione ha una altezza media di 275 m, dista dal mare 4,5 km e dal capoluogo 10,6 km, la popolazione è di 715 abitanti. Il nome del paese deriva probabilmente da nibbio (uccello rapace).
Nibbiaia è sorta nei primi anni del 1800 ad opera del Granduca Pietro Leopoldo e non ha tradizioni antiche. L'agglomerato urbano, composto in principio da tre gruppi di case: Nibbiaia alta, Solitone e Aia della Vecchia, era abitato da pastori.
In un arco di tempo molto lungo, certamente più di centocinquanta anni, le diverse località nate isolate tra loro hanno formato, con il successivo disporsi dei nuovi edifici lungo le direttrici viarie principali, l'odierno aspetto del paese di Nibbiaia.
La Chiesa, dedicata a San Giuseppe, venne eretta verso il 1835. Da Nibbiaia è possibile godere di un'ampia veduta sull'alto Arcipelago toscano fino alla Corsica.

Vada
Vada dista dal capoluogo 5 km e ha una popolazione di 4.562 abitanti.
Conosciuta già ai tempi di Cicerone (64 a.C.) come porto naturale, poi rifugio dei pirati saraceni, ha una origine che risale ad oltre 2000 anni fa, come testimonia una carta "Pantigeriana" del 330 a.C. Il nome stesso, derivato dal termine "vadum" (approdo, guado) ricorda questa sua funzione: il porto di Vada è ricordato da vari scrittori latini tra cui Cicerone, Tito Livio e Plinio.
L'edificio più antico e meglio conservato è sicuramente la Torre di Vada, edificata dai Pisani verso la fine del XIII secolo ed utilizzata come faro per la navigazione litoranea in un tratto di mare da sempre molto insidioso per i suoi fondali bassi e sabbiosi.
Vada è oggi una delle zone più tranquille di villeggiatura della "Costa degli Etruschi" ed è più precisamente conosciuta come "Rada del Saraceno". E' ben fornita di attrezzature turistico- ricettive, prevalentemente collocate nella fascia costiera. Il centro turistico balneare può vantare una spiaggia lunga 5 km. Negli anni 1998 e 1999 e 2000 Vada ha ottenuto l'attribuzione della BANDIERA BLU da parte della FEE (Foundation for Environmental Education in Europe).

Castelnuovo della Misericordia
La frazione ha una altezza media di 165 m, dista dal mare 4,3 km e dal capoluogo 5,3 km, la popolazione è di 1.398 abitanti.
Le prime notizie si hanno in un documento del 18 maggio 857, con cui il Vescovo di Pisa Giovanni, dava a livello ad Anselmo del fu Manfredo una "curtis" situata vicino al torrente Riardo, nell'antica zona di Camaiano in Val di fine, presso cui sorsero in seguito i due castelli che presero il nome dalla zona: Castelvecchio e Castelnuovo. Sia Castelnuovo che Castelvecchio aggiunsero alla loro denominazione il titolo "della Misericordia" dopo che il Conte Bonifazio Novello della Gherardesca donò con testamento del 19 luglio 1338 alla Pia Casa della Misericordia di Pisa la tenuta e i beni che possedeva a Camaiano con l'obbligo di non alienare mai il fondo e di utilizzarne il reddito annuo per alleviare le sofferenze dei poveri bisognosi di Pisa e riscattare gli schiavi. Il borgo medievale di Castelvecchio fu distrutto dal violento terremoto del 14 agosto 1846; fu successivamente restaurato in alcune sue parti, riuscendo così a conservare almeno in parte la connotazione originale.
Castelnuovo fu comune autonomo fino al 1776, quando fu aggregato a Rosignano Marittimo.
L'aspetto odierno di Castelnuovo della Misericordia è il risultato delle numerose fasi di edificazione e sviluppo che esso ha subito nel corso della sua storia. Il paese oggi è formato dai due insediamenti storicamente più importanti, Castelvecchio e Castelnuovo.

3. INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO DEL TERRITORIO

3.1. Il contesto sociale

La presenza della popolazione esercita, assieme all'industria e al turismo, un'ulteriore e non trascurabile pressione sul territorio che si traduce, sostanzialmente, in un'alterazione dell'ambiente originario, nello sfruttamento delle risorse naturali e nella produzione di rifiuti. La Provincia di Livorno, rispetto alle altre province toscane, presenta valori critici per quanto riguarda il

benessere della popolazione e la presenza di infrastrutture sociali; il livello di occupazione ed il benessere economico si attestano, pertanto, su livelli medio-bassi. Tra i 44 Sistemi Economici Locali (SEL) in cui si articola la Toscana, il Comune di Rosignano M.mo, compreso nel SEL 15 (Val di Cecina), può vantare, invece, un livello di benessere e di istruzione medio-alto. Nella Tab. 1 si riportano i dati regionali, provinciali e comunali relativi alla popolazione residente per l'anno 2001 e la variazione registrata tra il 1991 ed il 2001 (si fa riferimento ai risultati del XIII e del XIV Censimento Generale della Popolazione promosso dall'Istat).

Tab. 4 *- Popolazione residente (fonte: Istat - Censimento della popolazione 2001).*

Comune	**Popolaz . residente 2001**	**Popolaz . residente 1991**
Rosignano M.mo	30.581	30.021
SEL	68.373	65.506
Provincia Livorno	326.444	336.626
Totale Regione Toscana	**3.497.806**	**3.529.946**
Comune	**Variazione % 2001/1991**	**Densità per km2**
Rosignano M.mo	1,9	254,3
SEL	4,2	183,9
Provincia Livorno	-3,0	269,5
Totale Regione Toscana	**-0,9**	**152,1**

Come si evince dai dati riportati in Tab. 4, il Comune di Rosignano M.mo è caratterizzato da una dinamica demografica positiva dovuta all'immigrazione che ha consentito di bilanciare il saldo naturale negativo degli ultimi anni. La crescita demografica di Rosignano è in contrasto con la media provinciale e regionale; tale fenomeno è dovuto, principalmente, ad un maggiore sviluppo economico e ad una migliore qualità della vita rispetto alle altre aree della Provincia. Più del 78% della popolazione di Rosignano M.mo abita nelle frazioni del Comune che sorgono lungo la fascia costiera e che hanno anche una maggiore propensione al turismo. Il numero complessivo delle famiglie (Tab. 2) nel Comune di Rosignano M.mo è 13.344: costituisce il 46,4% delle famiglie del SEL, corrispondente al 10% delle famiglie della provincia di Livorno. Il numero medio di componenti per famiglia a Rosignano M.mo (2,29%) è lievemente inferiore sia alla media provinciale (2,44%), sia a quella regionale (2,52%), e anche a quella del SEL (2,38%). La percentuale di coppie con figli, pari a 49,44%, è notevolmente inferiore alla media provinciale (58,21%) e regionale (60,15%).

Tab. 5 *- Numero famiglie, numero medio componenti per famiglia e percentuale coppie con figli (fonte: Istat - Censimento della popolazione 2001).*

Comune	Num.di Famiglie	NUM.. di componenti famiglia	% di coppie con figli
Bibbona	1.190	2,55	54,14
Castagneto Carducci	3.456	2,38	48,87
Cecina	10.754	2,44	52,23
Rosignano Marittimo	13.344	2,29	49,44
SEL	28.744	2,38	—
Provincia di Livorno	133.730	2,44	58,21
Regione Toscana	1.388.260	2,52	60,15

Nella Fig. 2 si riporta la distribuzione della popolazione in funzione delle classi di età; il 45% degli abitanti di Rosignano M.mo ha un'età superiore ai 50 anni.

Fig. 2 *- Distribuzione della popolazione per classi di età.* (Grafico su Galleria- foto-libri)

L'indice di vecchiaia relativo al Comune di Rosignano M.mo (Tab. 6) è superiore sia alla media provinciale (206,35) sia a quella regionale (192,30). Nel 2001 nel Comune la percentuale della popolazione con età superiore o uguale a 75 anni era 11,94%, mentre quella relativa alla popolazione con età minore o uguale a 5 anni era pari a 3,53%. Questo dato è significativo, perché indica che la popolazione di Rosignano M.mo sta invecchiando rapidamente. Come già detto, il fatto che la popolazione stia comunque crescendo è da attribuirsi al fenomeno dell'immigrazione: nel 2001 nel Comune vi erano 641 stranieri residenti, pari al 10,8% del totale presente sul territorio provinciale. Nel Co mune di Rosignano M.mo il numero di anziani per bambino (5,74) è più alto di quello relativo a ciascun Comune del SEL; risulta superiore anche alla media provinciale (5,25) e regionale (4,83).

Tab. 6 *- Indice di vecchiaia e numero di anziani per bambino (fonte: Istat - Censimento della popolazione 2001).*

Comune	**Indice di vecchiaia***	**Anziani per bambino**
Bibbona	162,2	3,75
Castagneto Carducci	227,27	5,50
Cecina	207,84	5,54
Rosignano Marittimo	219,32	5,74
SEL	--	--
Provincia di Livorno	206,35	5,25
Regione Toscana	192,30	4,83

** Rapporto tra popolazione con età maggiore o uguale a 65 anni e la popolazione con età minore o uguale a 14 anni, moltiplicato per cento.*

Nel Comune, il reddito per abitante è pari a circa 13.428 euro/anno (anno 1996, fonte Rapporto sullo Sviluppo), mentre a livello di SEL è di 13.394 euro/anno. I tassi di occupazione e disoccupazione del Comune sono, rispettivamente, pari al 43,6%

ed al 6,1% (Istat, 2002). Nella Fig. 2 si riportano i consumi della popolazione di Rosignano M.mo suddivisi per tipologia (Istat, 1994): oltre il 20% dei consumi totali sono relativi al settore alimentare mentre circa il 16% a quello dei trasporti e delle telecomunicazioni; seguono le spese per i servizi sanitari (con il 7,5%), i consumi per l'arredamento e gli articoli per la casa (con il 6,6%) e quelli per il vestiario e calzature (6,3%).

Fig. 3 *- Consumi per settore a Rosignano M.mo (fonte: Istat, 1994) .* (Grafico su Galleria- foto-libri)
Il patrimonio edilizio residenziale di Rosignano Marittimo è costituito da circa 19.055 abitazioni (Istat, 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni, 2001) localizzate, soprattutto, nei centri di Rosignano Solvay, Castiglioncello e Vada: le abitazioni permanentemente occupate sono circa 11.238, mentre le restanti sono occupate saltuariamente durante il periodo estivo.

3.2. Le attività produttive

Rosignano è una città di antica industrializzazione che non ha conosciuto la fase di deindustrializzazione degli anni '70 e '80; ha, pertanto, conservato la sua duplice struttura di polo di attrazione e di sviluppo sia di imprese manifatturiere che della grande industria.
Le piccole e medie imprese presenti, infatti, nascono su attività complementari alla grande industria (del settore meccanico, della logistica, …). Nel percorso di sviluppo alcune di queste si sono rese autonome contribuendo a rafforzare il radicamento della base produttiva locale. L'attività industriale è dominata dalla presenza della Solvay i cui stabilimenti occupano oltre 320 ha del territorio comunale, pari a circa il 2,4%. In tale contesto, contraddistinto per lo più dalla vocazione industriale della città, attività tradizionali come il commercio e l'artigianato non manifestano significative dinamiche di crescita.
Il forte processo di terziarizzazione nell'area di Rosignano è testimoniato dal notevole peso che riveste, rispetto alla provincia di Livorno e alla Toscana, il settore dei servizi, in particolare di quelli turistici.
Nel grafico seguente si riporta la distribuzione dei diversi settori produttivi a livello regionale, provinciale e comunale per il 2000. I dati sono forniti in termini di valori percentuali e si riferiscono alle unità locali e agli addetti.
I settori produttivi maggiormente sviluppati a Rosignano sono l'industria, il commercio ed i servizi, sia in termini di addetti impiegati che di unità produttive (Fig. 4)

Fig. 4 *- Distribuzione dei settori produttivi, 2000 (fonte: Rapporto sullo sviluppo, 2003).* . (Grafico su Galleria- foto-libri)
Per il 2001 il trend relativo alle unità locali e agli addetti a livello comunale e provinciale è illustrato in Fig. 4.
Dal grafico relativo alle unità locali si evince che, nel 2001, sia a Rosignano che nella provincia di Livorno, il settore maggiormente sviluppato era quello dei servizi, seguito dal commercio e dall'industria. In particolare, per i servizi, il numero delle u.l. a Rosignano era pari al 10% del totale provinciale. In termini di numero degli addetti, invece, il settore industriale superava quello del commercio. A Rosignano, il numero di addetti nelle imprese industriali era pari al 8,8% del totale provinciale per lo stesso settore.

Fig. 5*- Numero unità locali (primo grafico) e addetti (secondo grafico), 2001 (fonte: ISTAT - 8° Censimento Generale dell'Industria e dei Servizi)..* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Tab. 7 *- Numero addetti ed aziende nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Istat - 8° censimento industria e servizi, 2001).*

IMPRESE		Istituzioni	UNITA' LOCALI								Addetti ogni 100 abitanti
			Delle imprese				Delle istituzioni		TOTALE		
			totale		Di cui artigiane						
totale	Di cui artigiane		N°	Addetti	N°	Addetti	N°	Addetti	N°	Addetti	
1948	623	125	2116	7279	652	1601	169	1279	2285	8558	28

E' bene precisare che:
- ✓ per impresa si intende l'attività economica svolta da un soggetto (individuale o collettivo) che la esercita in maniera professionale e organizzata al fine della produzione o dello scambio di beni o di servizi;
- ✓ per unità locale si intende l'impianto (o corpo di impianti) situato in un dato luogo e variamente denominato (stabilimento, laboratorio, negozio, ristorante, albergo, bar, ufficio, ecc.) in cui viene effettuata la produzione o la distribuzione di beni o la prestazione di servizi.

Fig. 6 *- Elaborazione grafica dei dati presentati dalla tabella precedente.* (Grafico su Galleria- foto-libri)
L'andamento della struttura produttiva, nel corso della seconda metà degli anni '90, ha visto il fiorire di numerose aziende in tutti i settori, pur rilevando un calo degli addetti ad eccezione del solo settore dei servizi.

Fig. 7 *- Unità locali per settore nel Comune di Rosignano M.mo, 2001 (fonte: Rapporto sullo sviluppo, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Il numero degli addetti è, infatti, aumentato nelle imprese a carattere sociale; la variazione positiva registrata tra il 1996 ed il 2001, pari al 105%, è stata determinata dallo sviluppo di nuove attività quali, per esempio, lo smaltimento dei rifiuti, che si sono affiancate ad attività tradizionali (per es. quelle a carattere turistico).

E' da sottolineare anche la presenza di aziende innovative sorte, nell'ultimo decennio, nel settore dei servizi informatici sociali, della tutela ambientale, della sperimentazione ittica. Negli ultimi anni si è registrato anche un incremento delle imprese artigiane, il cui sviluppo è stato supportato da misure di sostegno quali incentivi e sgravi fiscali. Alcune informazioni relative al settore dell'artigianato per la Provincia di Livorno sono riportate nella Tab. 5 (2002).

Tab. 8 *– Settore artigianato Provincia di Livorno.*

Numero imprese artigiane	6651
Numero addetti	11422
Gradi di artigianalità	17,5%
Unità operative manufatturiere	1838

In particolare nei Comuni di Rosignano Marittimo e di Cecina, che costituiscono l'area più produttiva del territorio provinciale, le piccole imprese sono cresciute notevolmente, come dimostrano i dati relativi al reddito pro-capite e al rapporto tra imprese e popolazione residente, evidenziando un trend in contrasto rispetto alla media provinciale e regionale. Nel complesso, dunque, la dinamica produttiva del Comune di Rosignano Marittimo denota un carattere decisamente positivo rispetto alla tendenza regionale.

3.3. Il turismo

Il turismo è una delle principali attività su cui si basa l'economia del Comune di Rosignano Marittimo. L'attività turistica, infatti, presenta, in quest'area, un ritmo di crescita costante e sostenuto rispetto a dinamiche meno lineari del SEL, con una distribuzione delle presenze e degli arrivi sempre più ampia che coinvolge le diverse tipologie di strutture ricettive.
Dal 1991 al 1999 le presenze turistiche, comprese quelle straniere, sono notevolmente aumentate; questo risultato è ancora più significativo se si pensa che la crescita del settore è avvenuta su un territorio che presentava già uno sviluppo sostenuto.
Come indicato nella Fig. 8, a livello provinciale, dal 1991 al 1999 i turisti italiani sono aumentati di 1.005.024 presenze e quelli stranieri di 1.273.851. La percentuale degli stranieri sul totale delle presenze della provincia, nello stesso periodo, ha registrato un incremento dal 24,9°/ al 35,27°/.

Fig. 8 *- Presenze turistiche nella Provincia di Livorno (fonte: Osservatorio turistico provinciale).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

La Fig. 9 mostra il trend degli arrivi nel territorio provinciale, dal 1991 al 1999. In questo arco di tempo, si è avuto un incremento degli arrivi pari a 169.347 per gli italiani e pari a 135.314 per gli stranieri.

Fig. 9 *- Arrivi turistici nella Provincia di Livorno (fonte: Osservatorio turistico provinciale).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Come si evince dalla Tab. 9 e dalla Fig. 10, dal 1995 al 2001 il flusso turistico, sia a Rosignano M.mo che nel SEL, ha registrato un trend positivo, in particolare nei mesi estivi con punte molto elevate tra luglio e settembre.

Tab.9 *- Flussi turistici (fonte: Rapporto sullo sviluppo - Elaborazione Ismeri Europa e Comune di Rosignano Marittimo, Servizio Promozione allo Sviluppo su dati Regione Toscana).*

Trimestri	**Arrivi Rosignano Marittimo**				**Arrivi SEL**			
	Arrivi 2001	**Distrib. % trimestre**	**Arrivi 1995**	**Distrib. % trimestre**	**Arrivi 2001**	**Distrib. % trimestre**	**Arrivi 1995**	**Distrib. % trimestre**
Gen-Mar	2909	4	2381	5	10455	3	6900	3
Apr-Giu	27050	36	16293	33	120213	34	68500	30
Lug-Set	41104	55	28745	58	204835	58	145022	63
Ott-Dic	3488	5	2564	5	15582	4	9055	4
Totale	**74551**	**100**	**49983**	**100**	**351085**	**100**	**229477**	**100**

Fig. 10 *- Confronto tra i flussi turistici a Rosignano M.mo e nel SEL (fonte: Rapporto sullo sviluppo - Elaborazione Ismeri Europa e Comune di Rosignano Marittimo, Servizio Promozione allo Sviluppo su dati Regione Toscana).* (Grafico su Galleria- foto-libri)
Secondo alcune stime del Comune di Rosignano M.mo, si registrano circa 527.877 presenze turistiche annue con una media di 7,08 giorni di permanenza. Il totale degli arrivi, invece, è pari a 74.551 turisti (Ufficio Statistica Turistica Provincia di Livorno).
Il trend dei flussi turistici a Rosignano M.mo è riportato nella Tab. 7. Come di evince anche dalla Fig. 10 il trend è tendenzialmente positivo per le presenze con dei picchi nel 1998 e nel 2001; gli arrivi, invece, registrano un andamento più costante.

Tab. 10 *- Flussi turistici a Rosignano M.mo dal 1996 al 2001 (fonte: Provincia di Livorno).*

Anno	Arrivi	Presenze	Permanenza media
1996	49509	398.580	8,05
1997	57711	399.237	6,92
1998	70311	489.721	6,97
1999	65619	401.800	6,12
2000	69123	470.714	6,81
2001	74551	527.877	7,08

Fig. 11 *- Flussi turistici nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Provincia di Livorno).* (Grafico su Galleria- foto-libri)
Nelle Fig. 12 e Fig. 13 si riportano gli arrivi relativi al Comune di Rosignano M.mo nel 2001 (suddivisi per trimestre) e le relative distribuzioni percentuali.

Fig. 12 *- Arrivi nel Comune di Rosignano M.mo per trimestre, 2001 (fonte: Rapporto sullo sviluppo- Elaborazione Ismeri Europa e Comune di Rosignano M.mo, Servizio promozione allo Sviluppo su dati Regione Toscana).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Fig. 13 *- Distribuzione percentuale degli arrivi nel Comune di Rosignano M.mo, 2001 (fonte: Rapporto sullo sviluppo - Elaborazione Ismeri Europa e Comune di Rosignano M.mo, Servizio promozione allo Sviluppo su dati Regione Toscana).* (Grafico su Galleria- foto-libri)
Come si evince dalle Fig. 12 e Fig. 13 il turismo estivo è molto intenso, particolarmente concentrato nei mesi di luglio e agosto, in particolare nelle frazioni di Castiglioncello, Vada e Rosignano Solvay. Forte è, ad oggi, la tendenza al turismo pendolare del fine settimana, con degli arrivi che, spesso, superano le capacità ricettive del territorio. Molto diffuso è il turismo pendolare del fine settimana, spesso con carichi umani superiori alla capacità del territorio.
L'aumento degli arrivi presso le strutture alberghiere di qualità è controbilanciato da presenze di durata più limitata, con un calo degli arrivi nelle strutture agrituristiche. Sono presenti sul territorio comunale 28 alberghi, 6 campeggi e 27 affittacamere (dato al 2003). A queste strutture bisogna aggiungere anche le 7.817 abitazioni (dato Istat 2001) adibite a seconde case, le quali vengono utilizzate prevalentemente per i soggiorni estivi. I campeggi attrezzati accrescono la loro attrattiva soprattutto per i giovani e gli stranieri interessati a forme di turismo alternativo ed economico.

3.4. L'attività agricola e zootecnica

Nell'area interna, largamente coperta da zone rurali (agricole e boschive), le attività agrarie sono indirizzate sia verso produzioni tradizionali (quali pomodori, lattughe, …) sia verso produzioni di qualità (asparagi, spinaci, …), con nicchie di coltivazioni biologiche che, nel complesso, raggiungono livelli qualitativi soddisfacenti. Il settore agricolo mostra un'evoluzione positiva nell'ultimo decennio sostenuta sia da forti investimenti che da una buona presenza di risorse associative.
Le Fig. 13 e Fig. 14 mostrano, rispettivamente, il trend delle aziende e delle superfici agricole dal 1960 al 2000 sia per i diversi Comuni del SEL che per la Provincia di Livorno.
In particolare, negli anni '90, nel Comune di Rosignano M.mo si è registrata una variazione percentuale delle aziende pari a -0,8°/ contro il 39,3°/ di Cecina ed il 6,6°/ del SEL di appartenenza. La tendenza negativa del Comune di Rosignano M.mo si è rivelata concorde con quella provinciale in cui le aziende agricole sono diminuite, nello stesso periodo, del 6,6°/. Il trend è analogo per le superfici agricole: a Rosignano M.mo, tra il 1990 ed il 2000, l'incremento è stato del 1,8°/ contro il 9,3°/ del SEL.

Fig. 14 *- Trend delle aziende agricole (1960-2000) (fonte: Rapporto sullo sviluppo, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Fig. 15 *- Trend delle superfici agricole, in ettari (1960-2000) (fonte: Rapporto sullo sviluppo, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Sul territorio è diffuso anche l'allevamento di bovini di pregio (razza chianina), in coerenza con la tendenza italiana volta alla valorizzazione delle razze di qualità seppur in un quadro di difficoltà per il settore dell'allevamento nel suo complesso.

4. CONSUMI ENERGETICI E INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Aspetto	D/P/S/R	Disp. dati	Val. Stock	Val. trend
Produzione di energia	S	+++	☺	😐
Qualità dell'aria	S	+++	😐	☹
Consumi energetici	P	+++	☹	☹
Emissioni	P	+	☹	😐
Industria	D	+++	☺	😐
Popolazione	D	++	😐	😐
Servizi e attività commerciali	D	++	☹	☹
Traffico urbano e trasporto stradale extraurbano	D	+++	☺	😐
Monitoraggio qualità aria e controllo emissioni	R	+++	☺	☺
Sviluppo dell'uso di energia da fonti rinnovabili	R	++	😐	☺
Informazione e sensibilizzazione	R	++	😐	😐
Adozione sistemi di gestione ambientale	R	+++	☺	😐
Limitazione al traffico	R	+++	☹	☹

4.1 Valutazione sintetica del tema

Stato
Nel Comune sono presenti tre grandi impianti per la produzione di energia elettrica per un totale di 2.644 GWh, pari al 13% della produzione regionale.
L'alta produzione di energia è giustificata dalla presenza di tre grandi utenze all'interno del territorio comunale: si tratta dell'area di Scapigliato, del Depuratore e dell'impianto industriale della Solvay. Nel Comune si segnala anche la presenza di alcuni impianti fotovoltaici, tuttavia la produzione di energia da fonte rinnovabili risulta ancora poco sviluppata.
Negli ultimi anni il processo di metanizzazione nelle aree urbane è stato completato, ad oggi rimangono escluse dal servizio solo alcune case sparse.
Tutte le sostanze inquinanti monitorate sono risultate al di sotto dei limiti imposti dalla normativa. L'unica eccezione è data dalle polveri sottili di cui negli ultimi due anni si sono registrati superamenti della soglia limite.

Pressioni
La pressione più rilevante sulla qualità dell'aria è rappresentata dalle emissioni in atmosfera. Le emissioni puntuali risultano la tipologia di fonte di emissione più considerevole: nello specifico si tratta soprattutto degli impianti di produzione di carbonati di sodio e delle caldaie industriali. In ogni caso nel complesso, rispetto alle emissioni in atmosfera, il Comune presenta un soddisfacente livello di conformità alla normativa vigente.

Determinanti
L'area comunale si caratterizza per una spiccata vocazione industriale. Oltre al grande stabilimento produttivo della Solvay si segnala la presenza di diverse piccole e medie aziende che si sono sviluppate recentemente. Il settore industriale si conferma il determinante dell'inquinamento atmosferico.
Anche il turismo è un settore che rappresenta una primaria attività per l'economia locale. Ciò è confermato dall'elevato numero di presenze turistiche che ovviamente determina un considerevole aumento dei consumi energetici attraverso le molteplici attività connesse (utilizzo di automezzi, riscaldamento domestico, strutture ricettive e servizi, etc.).
I flussi turistici influenzano anche le emissioni da traffico specialmente nel periodo estivo quando le arterie di comunicazione principali, normalmente caratterizzate da un intenso traffico pesante, risultano ulteriormente congestionate.

Risposte
Per poter affrontare in maniera adeguata il problema delle emissioni inquinanti in atmosfera in primo piano vi è il potenziamento della rete di monitoraggio. Il Comune ha già previsto di fornirsi di nuove strumentazioni che permettano di tenere sotto controllo le diverse tipologie di emissioni, in primo luogo quelle relative alle polveri sottili.
Inoltre nella rete di monitoraggio si prevede di integrare anche i controlli sui camini di emissione degli impianti industriali e delle caldaie. Il Comune ha previsto la realizzazione di una nuova centrale di produzione di energia elettrica approvvigionata a metano e la costruzione di una rete di teleriscaldamento degli edifici pubblici. Per informare e sensibilizzare la popolazione sul tema del risparmio energetico è stato aperto uno sportello energetico itinerante.
In relazione al problema del traffico il Comune si sta attivando con la creazione di zone a traffico limitato nel centro urbano in maniera tale da arginare i problemi connessi al sovraffollamento turistico che si verifica nei mesi estivi. L'entità di tale misura, così come la creazione di piste ciclabili, risulta ancora inadeguata.

4.2 Inquadramento

L'atmosfera è generalmente considerata come un sistema statico di composizione definita in cui si immettono tutte le sostanze provenienti da fenomeni naturali e dalle attività umane. In verità tutte le sostanze, sia di origine naturale che antropica, immesse nell'atmosfera, si trasformano, partecipando a reazioni chimiche e fotochimiche, dando luogo ad una serie di altre sostanze.
La qualità dell'atmosfera è valutata in funzione di alcuni indici principali. A livello del suolo la qualità dell'aria dipende, oltre che dalla quantità e tipologia delle emissioni inquinanti, anche dalla situazione meteorologica. La climatica svolge un ruolo fondamentale nelle manifestazioni degli effetti dell'inquinamento, i quali sono infatti strettamente legati al moto dell'aria e ai fenomeni di dispersione, di diffusione, di trasporto e di abbattimento degli inquinanti atmosferici.

4.3 Stato

Produzione di energia

Nell'anno 2002 la produzione di energia elettrica nel Comune di Rosignano M.mo è stata di circa 2.644 GWh contro i 20.218 GWh prodotti a livello regionale.
Gli impianti che producono energia sono:

- ✓ Impianto Turbogas della società Rosen s.p.a;
- ✓ Impianto di cogenerazione Comune/R.E.A. s.p.a. ubicato in Rosignano Solvay, via S. Allende, alimentato a metano;
- ✓ Impianti di cogenerazione Comune/R.E.A. spa ubicato nell'area impianti c/o la discarica di Scapigliato alimentati a biogas, fonte rinnovabile.

L'energia prodotta dalla Turbogas viene in parte riutilizzata all'interno del polo impianti della Società Solvay ed in parte ceduta alla rete di distribuzione nazionale. L'impianto di cogenerazione di Rosignano Solvay produce energia che viene scambiata con le due grandi utenze del Depuratore e della Discarica mentre l'energia prodotta da biogas viene ceduta completamente in rete. La potenza complessiva dei cogeneratori installati presso la discarica è di circa 2.600 kW. Per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile si segnala anche la presenza di alcuni impianti fotovoltaici installati nel 2003: 8 pannelli solari per il riscaldamento dell'acqua calda, per una superficie esposta ai raggi solari pari a 48 mq. Tale superficie "cattura" 35.000 kWh di energia solare.

Tab. 1 *- Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: EALP, 2003).*

Impianto	Produzione energia elettrica (kWh)
Impianti a biomassa (inclusi quelli di produzione a biogas)	11.250.000
Impianti fotovoltaici (8 pannelli)	6.000
Impianti eolici	0
Impianti idroelettrici	0
Totale	11.256.000

Il processo di metanizzazione nelle aree urbane comunali è stato completato negli ultimi anni. La rete comunale di distribuzione del gas (metano e GPL) ha una lunghezza di 70 km e serve 9.583 utenti nel 2003 (Tab. 2). Rimangono escluse dal servizio solo alcune case sparse: in particolare, nella frazione di Nibbiaia è stata costruita una rete per il trasporto di gas propano liquido.

Tab. 2 *- Utenze e consumi metano (fonte:ASA).*

Utilizzo	N.utenti 2001	N.utenti 2002	N.utenti 2003	M3 consumati nel 2001	M3 consumati nel 2002	M3 consumati nel 2003
Alberghi	23	24	29	111.427	126.150	163.224
Artigiani esenti UTF	6	6	5	83454	45387	58000
Artigiani generici	2	2	2	511	6423	7219
Bar negozi	4	4	4	5811	4881	6506
Centralizzati	19	19	21	169.027	160096	232041
Comunità	13	16	15	41.883	70961	51250
Cucina	31	45	52	2.483	3573	4533
Cucina Acqua calda	6	7	7	1.939	1703	2134
Enti Pubblici	15	15	16	135.187	158509	141 855
Forze Armate	1	2	3	2.439	3998	2878
Industrie	3	3	3	203.139	164346	404849
Laboratori vari	6	5	5	5.361	5460	2327
Lavanderie	0		1	0	1340	15760
Palestre bagni	9	9	10	19.153	33386	50029
Panificatori	8	9	12	68.624	75287	113408
Promiscuo	8029	8.663	9188	5.401.599	6243068	7 194 638
Trattone e simili	46	49	52	117.534	132000	137 105
USL	2	2	2	21.174	3024	4071
Uffici ambiti lavoro	137	145	156	31.7861	283800	336318
Totale	**8360**	**9026**	**9583**	**6.708.606**	**7 523 392**	**8 928 145**

4.3.2 Qualità dell'aria

La qualità dell'aria è definita oggettivamente confrontando le concentrazioni misurate di alcuni composti gassosi inquinanti presenti in atmosfera con valori di concentrazione riferiti ad un particolare intervello temporale. La normativa nazionale presenta cinque tipi di valori:

- ✓ i valori limite;
- ✓ i valori guida;
- ✓ livelli di attenzione;
- ✓ livelli di allarme;
- ✓ obiettivi di qualità.

Ciascun parametro si riferisce ad un singolo composto, prescindendo dalla sorgente di inquinamento e viene individuato in base a considerazioni igienico-sanitarie. I valori previsti dalla normativa nazionale sono di seguito riassunti.

Tab. 3 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere la produzione energetica da fonti convenzionali e rinnovabili.*

Indicatore	descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val trend	Criteri di valutazione
SI	Produzione di energia elettrica	+++	☺	☺	La produzione nel solo Comune di Rosignano rappresenta circa il 13% di quella a livello regionale.
S2	Produzione di energia da fonti rinnovabili	+++	😐	😐	L' attivit. a di produzio di energia da fonti rimnovabili è sostanzialmente limitata al recupero del gas di discarica
S3	Impianti fotovoltaici e pannelli solari per riscaldamento utenze domestiche	+++	☹	😐	I dati aggiornati al 2003 dimostrano ancora una scarsa diffusione su un territorio favorevole all'utilizzo
S4	Metanizzazione	+++	☺	😐	Negli ultimi anni è stata realizzata la rete comunale di distribuzione ma ancora alcune frazioni rimangono non servite

Tab. 4 *- Limiti alle concentrazioni di inquinanti dell'aria previsti dalla normativa nazionale.*

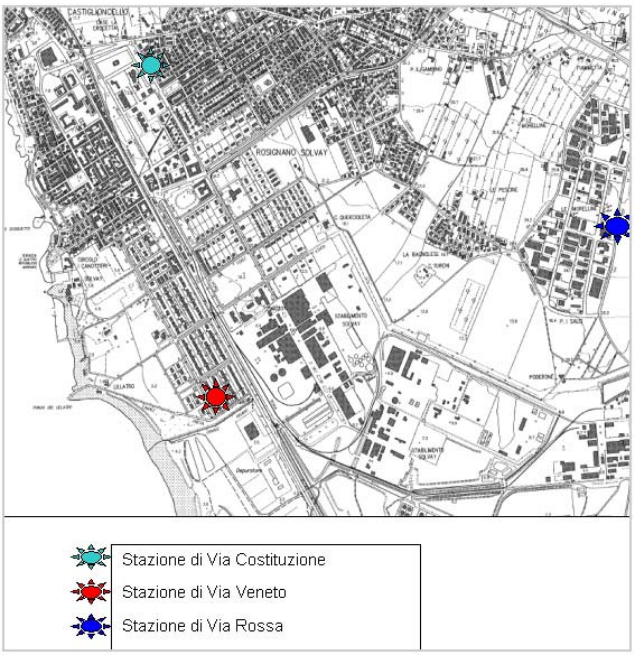
Inquinante	Periodo di riferimento	Limite $\mu g/m^3$	Tempo di mediazione del dati	Commenti
Biossido di zolfo (SO_2)	anno (1apr.-31 mar.)	80 (mediana) 250 (98° percentile)	Giorno	valore limite - DPR 203/24.5.1988
Particolato gravimetrico	Semestre freddo (1ott.- 31 mar.)	130 (mediana)	Giorno	valore limite - DPR 203/24.5.1988
Particolato (fumi neri)	anno (1 apr.-31mar.)	40-60 (media aritmetica)	Giorno	valore guida - DPR 203/24.5.1988
	giorno	100-150	Giorno	valore guida - DPR 203/24.5.1989
Biossido di azoto (NO_2)	giorno	125 (attenzione) 250 allarme	Giorno	livelli di attenzione e di allarme DM25.11.1994
Ozono(O_3)	anno(1 apr.-31mar.)	150 (media aritmetica) 300 (95° percentile)	Giorno	limite massimo accettabilità DPCM 28.03.1983
	giorno	150 (attenzione) 300 (allarme)	Giorno	livelli di attenzione e di allarme DM25.11.1994
	Anno (1 apr.-31mar.)	40-60 (media aritmetica)	Giorno	valore guida - DPR 203/24.5.1989
	giorno	100-150 (media aritmetica)	Giorno	valore guida - DPR 203/24.5.1990
	Anno (1gen.- 31 dic.)	200 (98° percentile)	Ora	valore limite - DPR 203/24.5.1988
	Anno(1gen.-31 dic.)	50 (mediana)	Ora	valore limite - DPR 203/24.5.1989
	anno (1gen.- 31 dic.)	135 (98° percentile)	Ora	valore limite - DPR 203/24.5.1990
	ora	200(attenzione) 400 (allarme)	Ora	livelli di attenzione e di allarme DM25.11.1994
	ora	200	Ora	livelli di attenzione e di allarme DM 28.3.1983
	ora	180 (attenzione) 360 (allarme)	Ora	livelli di attenzione e di allarme DM 16.5.1996
	8ore	110 (media mobile trascinata)	Ora	livello per la protezione della salute DM 16.5.1996
	ora giorno	200 65	Ora	livello per la protezione della vegetazione - DM 16.5.1997
Idrocarburi non metanici	3 ore	200 (media aritmetica)	Ora	valore limite - DPCM 28.3.1983
Monossidodi carbonio Fluoro	ora	40.000	Ora	valore limite - DPCM 28.3.1984
	8ore	10.000 (media aritmetica)	Ora	valore limite - DPCM 28.3.1985
	ora	15.000 (attenzione) 30.000 (allarme)	Ora	Dm25.11.1994
	giorno	20	Giorno	valore limite - DPCM 28.3.1983
	mese	10 (media aritmetica)	Giorno	valore limite - DPCM 28.3.1984
Piombo	anno	2 (media aritmetica)	Giorno	valore limite - DPCM 28.3.1985
PM10	anno	60 (media mobile) 40 (media mobile)	Giorno	obiettivo qualità - DM 25.11.1994
Benzene	anno	15 (media mobile) 10 (media mobile)	Giorno su base oraria	obiettivo qualità - DM 25.11.1995
IPA con riferimento al B(A)P	anno	0,0025 (media mobile) 0,0010 (media mobile)	Giorno	obiettivo qualità - DM 25.11.1996

La qualità dell'aria nel Comune di Rosignano M.mo è rilevata dal 1996 sulla base di dati sperimentali provenienti dalla rete di monitoraggio costituita da tre postazioni ubicate nella frazione di Rosignano Solvay di proprietà della Provincia di Livorno

(ente preposto al controllo della qualità dell'aria) oltre a due centraline metereologiche di cui una sita presso la Sede di Vada del Consorzio di Bonifica e l'altra posta in Scapigliato presso gli impianti di discarica.
Le centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria sono ubicate come segue:

- ✓ Via V. Veneto, situata in una zona residenziale aperta tra la parte nord dell'insediamento industriale Solvay (vicino alle torri di evaporazione) ed il mare, attrezzata per il monitoraggio di NOx, NO2, NO, PM10 e SO2;
- ✓ Via G. Rossa, località le Morelline, situata in una zona artigianale-industriale a circa 2 km verso est dall'insediamento industriale Solvay, attrezzata per il monitoraggio di SO2, NOx, NO2, NO e O3; (si evidenzia che lo strumento per le rilevazioni di NOx, NO2 e NO presente nella postazione di via G. Rossa, di proprietà della Rosen, è stato installato a seguito della realizzazione della nuova centrale termoelettrica turbogas, previo accordo con la Provincia di Livorno, in posizione tale da consentire il monitoraggio delle ricadute al suolo provenienti dalla centrale);
- ✓ Via Costituzione, ubicata nel cortile dell'asilo comunale in zona residenziale, a circa 50 m da strade a medio traffico veicolare, attrezzata per il monitoraggio di CO, NOx, NO2 e NO.

Fig. 1 *- Ubicazione delle tre postazioni sul territorio comunale.*



In sintesi i più importanti agenti inquinanti dell'atmosfera che vengono monitorati dalle tre centraline sono: Anidride solforosa, Ossido di Azoto, Ozono, Monossido di Carbonio e Polveri sottili.

Tab. 5 *- Agenti inquinanti monitorati dalle tre centraline.*

Stazione	**Inquinanti monitorati**				
	CO	**NO_x**	**O_3**	**SO_x**	**PM10**
Via Rossa		x	x	x	x*
Via della Costituzione	x	x			
Via Veneto		x		x	x

Tab. 6 *- Classificazione delle tre stazioni di monitoraggio in base alla decisione 2001/752/CE.*

Ubicazione	**Tipologia zona**	**Tipo stazione**
Via della Costituzione	Urbana	Fondo
Via Rossa	Periferica	Industriale
Via Veneto	Periferica	Industriale

Nel corso del 2003, inoltre, sono stati effettuati rilevamenti del PM10 mediante l'uso di due centraline mobili posizionate nelle vicinanze dello stabilimento della Solvay e nella zona artigianale in località Le Morelline.
La gestione delle postazioni è affidata ad ARPAT - Dipartimento di Livorno, congiuntamente a tutte le operazioni di raccolta, validazione ed elaborazione dei dati. Arpat trasmette resoconti periodici al Comune: i risultati del monitoraggio sono di seguito riportati.

- ✓ ***Biossido di zolfo SO2***

Come mostrano i dati sotto riportati le concentrazioni di SO2 registrate in entrambe le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, sono largamente inferiori a tutti i valori limite imposti dalla normativa vigente che, nel rispetto del DM del 1994, viene fissato in 125µg/mc. per il valore di attenzione e in 250 µg/mc. per il valore di allarme.

Fig. 2 *- Concentrazione giornaliera di SO2 (2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Come mostrano anche i dati a lato riportati, le concentrazioni di SO2 registrate in entrambe le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, sono largamente inferiori a tutti i valori limite imposti dalla normativa vigente.

Tab. 7 *- Concentrazioni di SO2 registrate nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.*

SO_2 µg/m^3	**N° superamenti limite orario**	**N° superamenti limite 24 ore**	**Media anno civile**	**Media inverno***
Via Rossa	0	0	1,6	0,9
Via Veneto	0	0	0,9	0,6

(*) media invernale calcolata in base ai dati orari compresi tra il 01-10-2002 ed il 31-03-2003.

Di seguito si riportano i valori relativi alla concentrazione media annuale ed al 98° percentile, relativamente agli anni 2001, 2002 e 2003.

Tab. 8 *- Trend relativo agli ultimi tre anni.*

SO2 µg/m^3	**Parametro**	**Anno 2001**	**Anno 2002**	**Anno 2003**
Via Rossa	Media annuale	2,2	2,3	1,6
	98° percentile	7	10	7
Via Veneto	Media annuale	1,6	0,7	0,9
	98° percentile	11	5	8

(*) Il 98° percentile calcolato in base ai valori medi orari.

Il trend mostra che:
in via Rossa, dove si era registrata una lieve crescita dei livelli tra il 2001 ed il 2002, l'andamento si è invertito;
in via Veneto, dove si era registrato un calo dei valori dall'anno 2001 al 2002, l'andamento si è invertito.

Fig. 3 *- Elaborazione grafica dei dati presentati nella tabella precedente.* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Data l'entità delle concentrazioni in esame, sia la media annuale che il 98° percentile sono veramente molto contenute relativamente a tutto il triennio, si può concludere che l'inquinamento da SO2 è praticamente assente e le oscillazioni registrate testimoniano nel complesso la stabilità dei livelli di SO2 su valori molto bassi.

✓ ***Biossido di azoto NO2 ed ossidi di azoto NOx***

Come mostrano i dati sotto riportati, le concentrazioni di ossidi di azoto NOx registrate in entrambe le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria sono largamente inferiori ai valori limite imposti dalla normativa vigente che, per quanto concerne il composto NO2, definisce il limite di attenzione nel rispetto del DM del 1994 in 200 mg/m3 e in 400 mg/m3 per il valore di allarme.

Fig. 4 *- Concentrazione giornaliera di NO2 (2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

I dati a lato riportati, infatti, mostrano che le concentrazioni di NO2 registrate in entrambe le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, sono nettamente inferiori i valori limite imposti dalla normativa vigente.

Tab. 9 *- Concentrazioni di NOx registrate nelle due stazioni di monitoraggio.*

NO_2 µg/m^3	**N° superamenti limite orario**	**Media anno civile**
Via Rossa	0	22,3
Via Costituzione	0	21,0
NO_x µg/m^3 di NO_2	**Media anno civile(*)**	
Via Rossa	31	
Via Costituzione	30,2	

(*) valori non confrontabili con il limite imposto per la protezione della vegetazione, in quanto la stazione non rientra nei requisiti dettati dal DM 60/2002.

Si riportano di seguito i valori relativi alla concentrazione media annuale ed al 98° percentile del NO2, relativamente agli anni 2001, 2002 e 2003.

Tab. 10 *- Trend relativo agli ultimi tre anni della concentrazione di NO2.*

NO_2 $\mu g/m^3$	**Parametro**	**Anno 2001**	**Anno 2002**	**Anno 2003**
Via Rossa	Media anno	16,2	21	22,3
	98° percentile	59	60	67
Via Costituzione	Media anno	25,8	20,7	21
	98° percentile	76	59	62

(*) il 98° percentile è calcolato in base ai valori medi orari.
I dati riportati evidenziano, nel corso del triennio, un lieve aumento dei valori di NO2 in Via Rossa, non confermato dai valori di Via Costituzione. Nel complesso i livelli di NO2 possono essere definiti stabili, su valori di concentrazione ampiamente sotto i limiti imposti dalla normativa.

Fig. 5 *- Elaborazione grafica dei dati presentati nella tabella precedente.* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Si riportano a lato i valori relativi alla concentrazione media annuale ed al 98° percentile del NOx, relativamente agli anni 2001, 2002 e 2003.

Tab. 11 *- Trend relativo agli ultimi tre anni della concentrazione di NOx*

NO_x $\mu g/m^3$ di NO_2	**Parametro**	**Anno 2001**	**Anno 2002**	**Anno 2003**
Via Rossa	Media anno	33,5	32,2	31
	98° percentile	134	128	120
Via Costituzione	Media anno	42,3	37,8	30,2
	98° percentile	184	147	130

(*) il 98° percentile è calcolato in base ai valori medi orari.

Dall'analisi dei valori relativi alle medie annuali ed ai 98° percentili di NOx registrati negli ultimi tre anni, si può notare un trend decrescente, che riguarda sia le medie annuali che i 98° percentili, registrati in entrambe le stazioni di monitoraggio.

✓ ***Monossido di carbonio CO***
I dati riportati mostrano che i valori di CO registrati nel 2003 sono nettamente inferiori ai livelli stabiliti dalla normativa, inoltre, negli ultimi tre anni non sono state registrate sensibili oscillazioni delle concentrazioni di CO che sono rimaste sempre su livelli di concentrazione molto contenuto.

Fig. 6 *- Concentrazione giornaliera di CO (2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Tab. 12 *- Trend relativo agli ultimi tre anni della concentrazione di CO.*

CO mg/m3	**Parametro**	**Anno 2001**	**Anno 2002**	**Anno 2003**
Via Costituzione	Media anno	0,5	0,5	0,5
	98° percentile	2	2	2

Fig. 7 *- Elaborazione grafica dei dati presentati nella tabella precedente.* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Particelle PM10***
In particolare, ad oggi, soltanto la centralina di Via Veneto misura il parametro polveri sottili, PM10; il sensore fu posizionato nel giugno del 2000 in quella particolare ubicazione rispetto alle altre possibili, poiché la zona era interessata episodicamente dalla sedimentazione di polveri bianche di provenienza dal vicino stabilimento Solvay, fenomeno conosciuto col nome "tetti bianchi".

Fig. 8 *- Concentrazione giornaliera di PM10 (2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

I valori sotto riportati mostrano che durante il corso dell'anno 2003 per il parametro PM10 sono stati registrati valori di concentrazione tali da:
a. eccedere il numero dei superamenti della soglia di attenzione di 50 µg/m3 imposta dal D.M. 60/2002 come media delle 24 ore (35 superamenti);
b. superare il valore di 40 µg/m3 imposto dal DM60/2002 come concentrazione media annuale;
c. alcuni superamenti della soglia di allarme fissata in 75 µg/m3.

Tab. 13 *- Numero dei superamenti del limite imposto dal DM 60/2002.*

PM10 µg/m3	N° superamenti limite 50 µg/m3 (media 24 ore)	Media anno civile
Via Veneto	91	42,6

Di seguito si mostra il trend dei valori relativi al parametro PM10 registrati negli anni 2002 e 2003.

Tab. 14 *- Trend relativo agli ultimi anni della concentrazione di PM10.*

PM10 µg/m3	Parametro	Anno 2001 *	Anno 2002	Anno 2003
Via Veneto	Media annuale	NP	42,1	42,5
	98°percentile**	NP	102	81
	N° superamenti limite 50 µg/m3 (media 24 ore)	NP	77 (su 340) 22,1% del totale	91 (su 355) 25,6% del totale

Tab. 14 (*) I valori idonei alle elaborazione sono stati registrati a partire dal 27 settembre del 2001, per questo non sono stati calcolati gli indicatori relativi al 2001.
(**) Il 98° percentile è relativo ai valori delle medie su 24 ore.

I valori relativi al PM10 si sono rivelati critici fin da quando si è cominciato a registrare il parametro: la situazione di inquinamento da PM10 si mostra pressoché costante con un lieve peggioramento dal 2002 al 2003.

Fig. 9 *- Elaborazione grafica dei dati presentati nella tabella precedente*(Grafico su Galleria- foto-libri)

Tab. 15 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere la qualità dell'aria.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stck	Val. trend	Criteri di valutazione
S5	N° superamenti soglia livello di attenzione	+++	😐	😐	Si registrano superamenti della soglia per il parametro CO e PM10
S6	N° superamenti soglia allarme	+++	☺	☹	Solo il parametro PM10 presenta valori dell'ordine della soglia, ma tutti gli altri parametri sono ben al di sotto

4.4 PRESSIONI

Consumi energetici

L'aspetto comune a tutti i determinanti individuati nel capitolo precedente sono i consumi energetici. E' stato ricordato che la presenza antropica sul territorio in qualsiasi aspetto sia considerata (attività industriale, commerciale o semplicemente residenziale) comporta un consumo di energia.
Le fonti energetiche tradizionali impiegate a Rosignano sono energia elettrica, gasolio, metano e olio combustibile. A livello indicativo sulla ripartizione dei consumi energetici si riportano i dati dei consumi energetici totali relativi al SEL della Bassa Val di Cecina nell'anno 2001 da cui si evince che i consumi energetici per il SEL sono pari a circa 425 kTEP di cui l'11% destinati all'uso civile (47 kTEP) e poco più del 64% a quello industriale (275 kTEP).

Fig. 10 *- Consumi energetici totali per il SEL Bassa Val di Cecina (fonte: EALP, 2001).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Di seguito si riportano i consumi di energia elettrica e dei diversi combustibili fossili.

✓ ***Consumi di energia elettrica***
I consumi di energia elettrica a Rosignano M.mo sono riportati nel grafico seguente, distinti per il settore civile e per quello industriale. Dal grafico si desume che il consumo comunale totale nel 2001 è stato di 720.947.796 kWh dei quali poco più del 10% destinati all'uso civile e quasi il 90% a quello industriale; ciò evidenzia la struttura economica comunale incentrata sulla presenza di grandi aziende responsabili della quasi totalità dei consumi.

Fig. 11 *- Consumo di energia elettrica a Rosignano M.mo (fonte:EALP, 2001)* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Una stima dei consumi industriali di energia elettrica suddivisi in base ai principali settori economici è fornita dall'Istat: all'industria sono associabili più del 95% dei consumi di energia elettrica (585.789 migliaia di kWh), seguita dal settore dei

servizi con il 3,5% circa (21.644 migliaia di kWh) e da quello del commercio con il restante 1% circa (6.616 migliaia di kW/h).

Fig. 12 *- Consumi di energia elettrica per uso industriale nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Istat, 1998)* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Consumi di benzina e gasolio***

Benzina e gasolio sono utilizzati principalmente nel settore dei trasporti. A livello di SEL della Bassa Val di Cecina, nel 2001, il consumo di benzina è stato di 24,67 kTEP; per il gasolio, invece, i consumi sono riportati nel grafico seguente, da cui si evince che il consumo totale di gasolio, per il territorio in esame, è pari a 86,8 kTEP di cui il 61,05% è imputabile al settore dei trasporti e solo una piccola quota, pari al 9,86%, al riscaldamento domestico. Gli esigui consumi per il riscaldamento domestico sono dovuti al fatto che il gasolio, negli ultimi anni, è stato soppiantato da altre fonti energetiche meno inquinanti, quali, ad esempio, il metano.

Fig. 13 *- Consumo di gasolio per settore per il SEL Bassa Val di Cecina (fonte: EALP, 2001).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Consumi di metano***

Tra le fonti energetiche tradizionali, il gas naturale è sicuramente quella che genera impatti ambientali più limitati. Per questo motivo il suo consumo nel corso degli ultimi anni è aumentato notevolmente rispetto a quello degli altri combustibili fossili. La tabella sottostante riporta, inoltre, il numero di utenti ed i volumi (in m3) di gas metano consumati nel triennio 2001-2003 a Rosignano M.mo, suddivisi in funzione del settore di utilizzo.

Tab. 16 *- Numero utenti e consumi di metano nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Dati comunali e ASA, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Utilizzo	N° utenti 2001	N° utenti 2002	N° utenti 2003	Mc consumo 2001	Mc consumo 2002	Mc consumo 2003
Industria	3	3	3	203.139	164.346	404.849
Commercio	49	51	58	275.188	264.928	366.444
Servizi	10087	10726	11256	5.750.135	6.636.622	7.622.662
Domestico	37	52	59	4422	5276	6667

Fig. 14 *- Elaborazione dei dati della tabella precedente: mc. consumati/numero degli utenti.* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Consumi di olio combustibile***

Per quanto riguarda il consumo di olio combustibile, i volumi di olio combustibile totale consumato nell'anno 2001 nel territorio del SEL della Bassa Val di Cecina ammontano a 170.000 tonnellate tutte destinate al settore industriale.

✓ ***Consumo di gas liquidi***

Nella frazione di Nibbiaia è presente una rete per il trasporto di gas propano liquido. Nel 2002 i consumi di GPL sono stati di circa 25.870 mc. mentre nel primo semestre del 2003 sono stati pari a 16.808 mc. I consumi presunti per la fine del 2003 sono stati di circa 30.000 mc.

Tab. 17 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere i consumi energetici.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P1	Consumo energia elettrica	+++	☹	☹	L'attività industriale presente sul territorio richiede forti consumi
P2	Consumo metano	+++	☹	😐	Si registra un aumento dei consumi civili

Emissioni

Per una valutazione quantitativa e qualitativa sulle emissioni presenti nel Comune disponiamo di dati indicativi che risalgono allo studio IRSE (Istituto Regionale Studi Europei) del 1995 adottato dalla Giunta Regionale Toscana con Deliberazione n.1193 del 14 novembre 2000, dal quale si attingono le informazioni che seguono.

✓ ***Emissioni puntuali***

Le emissioni puntuali sono riconducibili all'attività industriale presente sul territorio. Dall'analisi dei dati IRSE 1995 si ricava che il totale delle emissioni puntuali ammonta a 17.229 t/anno e che la fonte principale di emissione è rappresentata dagli impianti per la produzione di carbonati di sodio i quali contribuiscono per il 50,3% al totale delle emissioni da sorgenti puntuali, seguiti dalle caldaie industriali con più del 39% delle emissioni complessive; oltre la metà delle emissioni industriali risulta costituita da monossido di carbonio con 9.004 t/anno (pari al 52,3%) e da ossidi di zolfo con 6.278 t/anno (pari al 36,4%); gli ossidi di azoto, invece, sono rilasciati in atmosfera oltre che dalle caldaie industriali anche dagli impianti per la produzione di laterizi, tra i quali la fornace ubicata nei pressi di Gabbro.

Tab. 18 *- Emissioni puntuali (in t/anno) del Comune di Rosignano M.mo per categorie produttive (riferite al 1995) (fonte: Quadro conoscitivo del Piano Strutturale di Rosignano M.mo 2002).*

Emissioni puntuali	CO	COV	NOx	PSF	SOx	Totale	%
Industria-Caldaie tra 50-300 MWth	199	125	776	137	5202	**6439**	**37,4**
Industria - Caldaie < 50 MWth	5	3	18	6	300	**332**	**1,9**
Produzione di laterizi	151	5,4	769	38	776	**1739,4**	**10,1**
Produzione di cloruro di calcio	0	0	0	0,70	0	**0,70**	**0,004**
Produzione di altri prodotti chimici inorganici	0	1,8	0	0	0	**1,8**	**0,01**
Produzione di polietilene ad alta densità	0	40,4	0	3	0	**43,40**	**0,3**
Produzione di carbonati di sodio	8649,43	0	1,5	22	0	**8672,93**	**50,3**
Totale	**9004,43**	**175,60**	**1564,50**	**206,70**	**6278**	**17229,23**	
%	**52,3**	**1**	**9,1**	**1,2**	**36,4**	**100**	

✓ ***Emissioni diffuse***

Questo tipo di emissioni consente di valutare l'impatto generato dal centro urbano in cui coesistono attività artigianali/industriali, attività commerciali e zone residenziali. Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati IRSE 1995 relativi alle emissioni comunali provenienti da diverse sorgenti diffuse e dalle caldaie dei settori dell'industria, dell'agricoltura e del terziario. I dati dimostrano che le caldaie, in generale, producono quantitativi elevati di NOx (quasi il 44% delle emissioni totali di ossidi di azoto) e di CO (quasi l'8% delle emissioni di CO complessive).

Tab. 19 *- Emissioni diffuse (in t/anno) del Comune di Rosignano M.mo (riferite al 1995) (fonte: Quadro conoscitivo del Piano Strutturale di Rosignano M.mo 2002)*

Emissioni diffuse	CO	COV	NOx	PSF	SOx	Totale	%
Caldaie	226,54	36,33	363,85	53,10	64,18	743,99	**14,9**
Manifatture varie	0	228,03	0	5,73	0	233,76	**4,7**
Autoveicoli	2.562,32	548,46	425,68	53,62	31,99	3.622,08	**72,4**
Ferrovie	0,05	0,02	0,16	0,03	0,02	0,28	**0,01**
Pesca	5,48	1,78	42,18	0,73	15,37	65,52	**1,3**
Interramento di rifiuti	0	192,79	0	0	0	192,79	**3,9**
Agricoltura	0	8,58	0	0	0	8,58	**0,2**
Allevamento	0	28,95	0	0	0	28,95	**0,6**
Altro	0,03	64,03	0	0	0	64,07	**1,3**
Totale	**2.832,70**	**1.111,16**	**832,58**	**117,18**	**111,55**	**5005,17**	
%	**56,6**	**22,2**	**16,6**	**2,3**	**2,2**	**100**	

✓ ***Emissioni lineari***

Le emissioni lineari sono quelle prodotte dai mezzi di locomozione operanti sulle principali arterie di comunicazione: stradali, ferroviarie, marittime e fluviali.
I dati IRSE 1995 relativi alle emissioni lineari registrate sul tratto della A12 compresa sul territorio comunale risultano essere pari a 1.249 t/anno.
Le principali sostanze inquinanti generate dal traffico extra-urbano sono il CO (di cui il 46,3% proveniente dalle automobili), i NOx (di cui il 34,6% provenienti soprattutto da automobili e veicoli pesanti) e le polveri (circa il 10% derivanti, in primo luogo, dai veicoli pesanti).
Il 62% delle emissioni provengono dalle automobili circolanti sulle autostrade limitrofe al Comune, il 32% derivano dai veicoli pesanti superiori alle 3,5 t e dagli autobus (il 32,2%).

Tab. 20 *- Emissioni lineari (in t/anno) del Comune di Rosignano M.mo per tipo di veicolo, al 1995 (fonte: Quadro conoscitivo del Piano Strutturale di Rosignano M.mo 2002).*

CO	COV	NOx	PSF	SOx	Totale	%	CO
Automobili-Autostrade	475,88	48,92	240,30	1,80	5,99	**772,87**	**61,9**
Veicoli leggeri < 3,5 ton-Autostrade	17,61	1,02	8,28	1,61	2,07	**30,59**	**2,4**
Veicoli pesanti > 3,.5 e autobus - Autostrade	59,85	21,39	183,89	119,78	16,78	**401,69**	**32,2**
Motocicli > 50 cm3 - Autostrade	25,16	0	0	0	0	**25,16**	**2,0**
Motori a benzina - emissioni evaporative	0	18,95	0	0	0	**18,95**	**1,5**
Totale	**578,50**	**90,28**	**432,46**	**123,19**	**24,83**	**1.249,26**	
%	**46,3**	**7,2**	**34,6**	**•>,•>**	**2,0**	**100**	

Le caratteristiche delle emissioni in relazione alla presenza delle principali sostanze inquinanti sono di seguito sintetizzate, suddivise per tipologia di fonte (puntuale, lineare e diffusa).

Tab. 21 *- Tipologia e stima delle emissioni nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: IRSE, 1995)*

Inquinante	Puntuali (t/anno)	Lineari (t/anno)	Diffuse (t/anno)	TOTALI	
				(t/anno)	% rispetto al dato provinciale
SOx	6278	24,8	111,2	6414	8,7
NOx	1564,5	432,5	831,9	2829	9,7
COV	175,6	166,5	1.121,9	1464	8,5
CO	9004,4	578,5	2583,3	12166	18,7
PM10	206,7	123,2	117,2	447,1	16,3

Complessivamente le emissioni totali nel territorio comunale ammontano a circa 23.488 t/anno: l'inquinante più diffuso è il CO (53% delle emissioni complessive), cui seguono gli SOx (27%), gli NOx (12%), i COV (7%) e il PM10 (quasi 2%). Rispetto alle emissioni totali della Provincia di Livorno, gli inquinanti principali nel territorio comunale sono il CO ed il PM10, con un contributo sul totale provinciale che è circa il doppio rispetto a quello degli SOx, dei NOx e dei COV.
La distribuzione dei vari contributi per tipologia di sorgente è disomogenea. Per quanto riguarda, infatti, gli SOx, gli NOx ed il CO, risulta che le emissioni sono prodotte quasi per la totalità da sorgenti puntuali, con un contributo consistente delle sorgenti diffuse, mentre i COV derivano principalmente da sorgenti diffuse. Per il PM10, nonostante il contributo maggiore derivi dalle sorgenti puntuali, la loro produzione è distribuita tra le tre tipologie di sorgenti in modo più uniforme rispetto agli altri inquinanti.

✓ ***Emissioni di CO (monossido di carbonio)***

Le emissioni totali di CO a Rosignano M.mo sono pari a 12.166 t/anno e rappresentano, rispettivamente, il 19% ed il 3% del totale provinciale e regionale. Il carico inquinante di CO è pari a 100,7 t/kmq mentre la quota di carico inquinante per persona è di 398 kg/ab contro, rispettivamente, le 53,7 t/kmq e i 194 kg/ab della Provincia.
Nel grafico seguente sono illustrate le emissioni di CO suddivise per tipologia di sorgente, sia a livello comunale che provinciale. A Rosignano M.mo il 74% di dette emissioni sono di tipo puntuale (contro il 48% del valore provinciale) e rappresentano quasi il 30% delle emissioni puntuali di tutto il territorio provinciale, confermando la notevole incidenza dell'attività industriale nel Comune. L'inquinamento da sorgenti diffuse è pari al 21% del totale (il dato più rilevante è quello degli autoveicoli nei centri abitati), mentre il contributo derivante dalle emissioni lineari (traffico veicolare, ma nelle grandi vie di comunicazione) è decisamente modesto e pari al 5% (contro un valore provinciale del 10%).

Fig. 15 *- Emissioni di CO per tipologia di sorgente (fonte: IRSE, 1995).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Emissioni di COVnm (composti organici volatili)***

Le emissioni totali di composti organici volatili (COVnm) a Rosignano M.mo è di circa 1.464 t/anno pari al 8,5% del totale provinciale e all'1% del totale regionale. Il carico inquinante di COVnm è di 12,1 t/kmq e la quota di carico inquinante per persona è pari a 48 kg/ab, entrambi dello stesso ordine di grandezza rispetto ai valori provinciali (rispettivamente 14,2 t/kmq e 51 kg/ab). Nel grafico seguente sono illustrate le emissioni di COVnm suddivise per tipologia di sorgente. Nel Comune, le emissioni da sorgente diffusa sono pari al 77% del totale e corrispondenti all'8,6% delle emissioni diffuse provinciali. Le percentuali comunali sono in linea con quelle della Provincia.

Fig. 16 *- Emissioni di COVnm per tipologia di sorgente (fonte: IRSE, 1995).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Emissioni di NOx (ossidi di azoto)***

Le emissioni totali di NOx a Rosignano M.mo sono pari a circa 2.829 t/anno pari al 9,7% del totale provinciale e al 2% del totale regionale. Il carico inquinante di NOx è di 23,4 t/kmq, in linea con il dato provinciale (di 24,0 t/kmq) mentre la quota di carico inquinante per persona è pari a 93 kg/ab, leggermente superiore rispetto al valore provinciale (di 86 kg/ab).

Nel grafico seguente sono illustrate le emissioni di NOx suddivise per tipologia di sorgente. A livello comunale, più della metà delle emissioni di ossidi di azoto proviene da sorgenti puntuali (circa il 56% del totale) e, quindi, dalle attività industriali e dagli impianti termici. Le percentuali relative alle sorgenti diffuse e lineari sono, rispettivamente, pari al 29% e al 15% e non si discostano molto da quelle provinciali.

Fig. 17a e 17b - *Emissioni di NOx per tipologia di sorgente (fonte: IRSE, 1995)* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Emissioni di PM10 (polveri sottili)***

Le emissioni totali di PM10 sono pari a 447 t/anno, corrispondente al 16,3% di quelle provinciali e al 2% di quelle regionali. Il carico inquinante di PM10 è di 3,7 t/kmq, leggermente superiore al dato provinciale (di 2,3 t/kmq), mentre la quota di carico inquinante per persona è pari a 15 kg/ab, quasi il doppio rispetto al valore provinciale (di 8 kg/ab).
Come si vede dal grafico seguente, il 46% delle emissioni totali a livello comunale deriva da sorgenti puntuali, mentre il 27,6% da sorgenti lineari ed il 26,2% da quelle diffuse. Le emissioni da sorgente lineare, pur non rappresentando la più elevata percentuale in ambito comunale, costituiscono quasi un terzo delle analoghe emissioni provinciali, a conferma che il settore dei trasporti costituisce, anche a Rosignano M.mo, uno dei principali determinanti dell'inquinamento atmosferico e, soprattutto, delle emissioni di polveri leggere.

Fig. 18a e 18b - *Emissioni di PM10 per tipologia di sorgente (fonte: IRSE, 1995).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Emissioni di SOx (ossidi di azoto)***

In ambito comunale, le emissioni totali di ossidi di zolfo (SOx) ammontano a circa 6.414 t/anno e cioè l'8,7% del totale provinciale e il 7% del totale regionale. Il carico inquinante di SOx è di 53,1 t/kmq, leggermente inferiore al dato provinciale (di 61,1 t/kmq) mentre la quota di carico inquinante per persona è pari a 210 kg/ab, contro i 220 kg/ab della Provincia.
Quasi il 98% delle emissioni comunali di SOx deriva da sorgenti puntuali quali, per esempio, gli impianti di riscaldamento; questo dato rappresenta quasi il 9% delle emissioni puntuali di SOx a livello provinciale.
Nel grafico seguente sono riportate le emissioni di ossidi di zolfo per Rosignano M.mo e la Provincia di Livorno, suddivise per sorgente di emissione.

Fig. 19a e 19b - *Emissioni di SOx per tipologia di sorgente (fonte: IRSE, 1995).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ ***Emissioni di gas serra***

L'effetto serra consiste nel graduale aumento della temperatura media dell'atmosfera dovuto ad una riduzione del suo potere disperdente causato dalle variazioni delle concentrazioni di alcuni gas che la compongono. I gas serra si comportano come gas "trasparenti" allo spettro delle radiazioni solari e "opachi" allo spettro delle radiazioni infrarosse proprie della superficie terrestre. Tali gas sono generati dalle attività antropiche. L'elenco dei gas serra è molto ampio; tra quelli maggiormente dannosi vi sono: l'ozono (O3), l'anidride carbonica (CO2), il metano (CH4), il protossido di azoto (N2O) e i clorofluorocarburi (CFC). I dati riportati a seguire sono stime effettuate dall'IRSE al 1995, relativamente al metano, all'anidride carbonica e al protossido di azoto. Per quanto concerne le emissioni comunali di metano, il 99,8% proviene da sorgenti diffuse: costituisce più della metà delle emissioni diffuse provinciali (precisamente il 55,6%). Le Province di Livorno e di Firenze determinano insieme, emissioni di anidride carbonica superiori al 60% del totale regionale. Sono generate dalle grandi sorgenti puntuali (impianti industriali ed energetici) e da sorgenti diffuse (tipologie produttive ed altre attività energivore). Di queste, oltre il 75% delle emissioni puntuali regionali di CO2 sono prodotte nella provincia di Livorno.

Fig. 20a e 20b - *Emissioni di CO2 e di N2O comunali per tipologia di sorgente (fonte: IRSE,1995.* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Rispetto alle emissioni in atmosfera, Rosignano M.mo presenta un buon livello di conformità alla normativa vigente. Nel triennio 2000-02, ad esempio, non si sono verificati controlli sfavorevoli sulle emissioni industriali (ARPAT) e da dati forniti dalla Polizia municipale risulta che nel 2002 non sono stati registrati controlli con esito sfavorevole sui motorini.

Tab. 22 - *Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere le emissioni.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P3	Emissioni puntuali	+	☹	😐	Sono poche e ben individuate, ma presentano emissioni significative
P4	Emissioni lineari	+	☹	😐	Rappresentano la voce minore fra le tipologie di emissione. Il traffico legato a importanti infrastrutture viarie genera emissioni significative
P5	Emissioni diffuse	+	☹	😐	Se pur in termini minore, anche le diffuse rappresentano un significativo impatto in particolare per CO e COV
P6	Emissioni di gas serra	+	☹	☹	La Provincia di Livorno insieme a quella di Firenze è una delle più impotanti della regione per l'emissione di gas serra

4.5 DETERMINANTI

Industria

Gli indicatori che descrivono gli aspetti dell'attività industriale influenti sulla componente in esame sono:
- ✓ numero delle industrie che generano emissioni in atmosfera significative;
- ✓ numero delle industrie che necessitano di importanti forniture energetiche.

Come già sottolineato in altri parti della presente Relazione, il territorio comunale presenta una decisa vocazione industriale dovuta alla presenza non solo di un grande stabilimento produttivo ma anche di piccole e medie aziende che si sono sviluppate negli ultimi anni.
Secondo i dati relativi all'8° Censimento Generale dell'Industria, realizzato dall'Istat nel 2001, nel Comune di Rosignano M.mo sono presenti 175 aziende industriali tra le quali il polo industriale della Solvay, che da solo occupa oltre 320 ha (2,4%) del territorio comunale, la discarica di Scapigliato e le cave del Gabbro rappresentano i complessi più significativi.
Queste ultime realtà sono particolarmente significative sia per quanto concerne le emissioni in atmosfera che per i consumi energetici.

***Tab. 23** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo all'industria.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D1	N° industrie con emissioni significative	+++	☺	😐	N° esiguo di attività rispetto al territorio
D2	N° industrie ad alto consumo energetico	+++	☺	😐	N° esiguo di attività rispetto al territorio

Popolazione

Al fine di ottenere una conoscenza sintetica di questa determinante, si sono esaminati alcuni aspetti: numero di abitanti e presenze sul territorio per il turismo.
Il Comune ha una popolazione residente pari a circa 31.144 abitanti per una densità di circa 258 ab/kmq. Nell'anno 2001 le presenze turistiche sono state complessivamente di 527.877 per una permanenza media di 7,08 giorni. La popolazione determina consumi energetici attraverso la quasi totalità delle attività svolte, ad esempio l'utilizzo di automezzi, l'attivazione di riscaldamento domestico, la creazione di attività di servizi, etc.
L'utilizzo di caldaie per il riscaldamento domestico provoca un significativo impatto sull'ambiente a livello di emissioni di composti gassosi in atmosfera, per l'utilizzo di combustibili fossili.
Tra gli indicatori disponibili, significativi per monitorare questo aspetto è il numero di caldaie domestiche. A Rosignano M.mo nel 2002 erano state autodichiarate 7.002 caldaie domestiche alimentate a metano e 803 alimentate a gasolio (per una percentuale del 10,3% sul totale) su un numero complessivo di unità immobiliari pari a 19.055.
Oltre alle caldaie per il riscaldamento anche gli impianti di condizionamento rappresentano una importante voce di consumo energetico. Il fenomeno d'installazione di piccoli impianti di condizionamento sia per attività commerciali sia per le unità abitative è in costante aumento.

***Tab. 24** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo alla popolazione*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D3	% caldaie domestiche a gasolio sul totale	+++	😐	😐	N° caldaie a gasolio in diminuzione ma sempre molto diffuse
D4	N° impianti di condizionamento	+	☹	☹	Utilizzo condizionatori domestici in costante aumento

Servizi ed attività commerciali

Per quanto attiene questo aspetto gli elementi che hanno valenza sulla componente sono le strutture ricettive, commerciali e i servizi.
Dai dati della Camera di Commercio, risulta che a Rosignano M.mo il settore dei servizi è particolarmente sviluppato. Sono presenti 727 esercizi commerciali e 961 aziende di servizi, con, rispettivamente, 1.644 e 3.932 addetti, quasi il doppio rispetto a quelli impiegati nell'industria.
Anche per questo aspetto, l'attività antropica rilevante rispetto alla componente in esame si esplica sui consumi energetici determinati dall'usufruire delle strutture ricettive e dei servizi che offre il territorio.

Tab. 25 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere i servizi e le attività commerciali*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D5	Locali che richiedono un condizionamento	+	☹	☹	Aumento della richiesta di locali condizionati per attività commerciali o strutture ricettive
D6	Sviluppo delle attività ricettive e commerciali	+++	☹	☹	Il n° di attività commerciali, ricettive ed i servizi risultano crescenti a seguito della nuova pianificazione urbanistica e del nuovo Piano di utilizzo del Demanio Marittimo

Traffico urbano e trasporto stradale extraurbano

Per quanto attiene questo aspetto si valuta necessario esaminare le infrastrutture viarie considerate sia in termini di capacità di smaltimento del traffico veicolare del turismo locale, sia come presenza di grosse arterie della viabilità a livello nazionale.
Nelle valutazioni del Piano Energetico Regionale (PER), la Provincia di Livorno è la seconda tra le province toscane per i consumi energetici dovuti al trasporto, con una percentuale del 15% sul totale (dopo Firenze e Prato con il 17%).
Secondo i dati ACI (2001) a Rosignano M.mo sono presenti 59,5 autovetture circolanti/100 abitanti contro un dato provinciale e regionale pari, rispettivamente, a 63,9 e 62,6. A livello nazionale ed europeo le percentuali sono rispettivamente 58,8 e 48,7.
Per quanto riguarda il trasporto extraurbano, il territorio comunale si presenta molto infrastrutturato; la rete viaria circostante Rosignano M.mo è costituita per il 30% da infrastrutture di grande viabilità, per il 15% da viabilità di valenza territoriale e per il 15% da viabilità di valenza comunale. In particolare si registra il tratto terminale dell'autostrada A12 Genova- Rosignano M.mo ed il collegamento con la superstrada variante Aurelia che collega Livorno con Piombino-Roma e a servizio del litorale della Costa degli Etruschi, la Strada statale Emilia (S.S. 206 che collega Pisa con Cecina), la vecchia strada Aurelia a servizio di un traffico più leggero per il litorale che collega Livorno in direzione Sud verso Cecina-Piombino. Su queste arterie principali si rileva un intenso traffico di mezzi pesanti.
Inoltre, la linea ferroviaria Genova-Roma interessa il territorio in esame per 16 km, mentre la tratta ferroviaria Pisa-Collesalvetti-Vada per 7 km.
E' bene sottolineare che le emissioni da traffico sono fortemente influenzate dai flussi turistici intensi, in particolare nel periodo estivo e nelle strade costiere e nei centri urbani.
Tab. 26 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo al traffico urbano e al trasporto stradale extraurbano.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D7	Infrastrutture viarie	+++	☺	☺	Buoni collegamenti con la viabilità primaria
D8	Presenza di arterie di importanza nazionale	+++	☹	☹	Alto n° di strade con flusso di auto in transito
D9	N° auto per abitante	+++	😐	☹	Media alta ancorché quella regionale e provinciale risulti più elevata

4.6 RISPOSTE

Monitoraggio della qualità dell'aria e controllo delle emissioni

Il territorio del Comune di Rosignano M.mo è stato inserito nella "zona di risanamento Livornese, Pisana e del cuoio" con la Deliberazione della Giunta Regione Toscana del 15 dicembre 2003 n. 1325, zona comprendente sette comuni (Rosignano Marittimo, Livorno, Pisa, Cascina, Pontedera, Montopoli Val d'Arno, Santa Croce sull'Arno) caratterizzati, ciascuno, per il superamento di almeno uno dei valori limiti per le sostanze inquinanti di cui al Decreto Ministeriale del 2 aprile 2002 n.60.
In particolare, Rosignano Marittimo è stato classificato in zona C ed inserito nella "zona di risanamento" a causa dei valori di PM10 che, seppure non superiori al valore limite, sono risultati superiori ai margini temporanei di tolleranza imposti dal Decreto stesso.
Ciascuno dei Comuni compreso nella "zona di risanamento" dovrà:

- ✓ elaborare, adottare e trasmettere alla Regione ed alla Provincia territorialmente competente, entro 12 mesi dalla pubblicazione della D.G.R. n.1325, dunque entro dicembre 2004, un ***Piano d'azione*** contenente le misure e gli interventi da attuare per raggiungere i valori limite imposti dal DM n.60/2002, in coerenza con quanto previsto dai piani e dai programmi regionali;
- ✓ predisporre ***un Rapporto sulla qualità dell'aria*** relativo a tutti gli agenti inquinanti monitorati nel proprio territorio e trasmetterlo alla Regione ed alla Provincia territorialmente competente entro il 30 aprile di ciascun anno.

Sistemi di monitoraggi della Qualità dell'Aria già in essere
Per quanto concerne il monitoraggio della qualità dell'aria, oltre a quanto già descritto nelle precedenti pagine dedicate allo stato della qualità dell'aria in cui si evidenzia la presenza di tre centraline di monitoraggio, sono in corso già da alcuni anni campagne di misurazione e di studio per la rilevazione e l'approfondimento della natura e dell'origine delle polveri.
In particolare, sin dall'anno 2002, sono state intraprese le seguenti azioni:

1. acquisto di strumentazione per il monitoraggio delle polveri sottili;
2. assegnazione di incarichi all'Azienda USL e all'ARPAT per lo studio della composizione delle polveri sottili;
3. assegnazione di una borsa di studio, da svolgere presso ARPAT, per avviare la valutazione del fenomeno dell'inquinamento atmosferico da polveri fini.

1. Acquisto di strumentazione per il Monitoraggio delle PM10
Sempre nell'anno 2002, a seguito del rilevamento di concentrazioni di attenzione presso l'unico strumento di rilevazione delle PM10, fu deciso l'acquisto e l'installazione di un nuovo analizzatore di Polveri fini che consenta un confronto dei valori rilevati; a questo fine fu destinato alla Provincia un contributo di circa euro 15.000,00.
Poiché si è constatato che gli episodi di superamento delle polveri non sono strettamente correlabili con l'andamento dei venti e quindi con quella che sembrava esserne la provenienza più probabile, lo stabilimento Solvay, con il secondo analizzatore si intende approfondire l'origine delle polveri che potrebbe essere anche di tipo naturale (aerosol marino).
La crescente attenzione sul fenomeno, legata anche alla realizzazione della nuova centrale turbogas 2, ha indotto ad acquistare due nuovi strumenti di monitoraggio: un campionatore da esterno (duft trak), mobile, capace di misurare le concentrazioni di PM10, PM2,5 e PM1, ed un secondo campionatore fisso (testa di campionatore a medio volume), capace di eseguire analisi sulla composizione chimica delle particelle.
Questi strumenti, acquistati alla fine dell'anno 2003, sono oggi stati tarati e si prevede l'esecuzione di una prima campagna a breve.
2. Incarichi di studio all'Azienda USL e ad ARPAT sulla natura delle polveri sottili
L'assenza di correlazione univoca tra i dati di concentrazione delle PM10 ed i dati meteoclimatici ha indotto, in prima istanza, a eseguire alcuni studi sulla qualità dei composti chimici che compongono le polveri rilevate alla centralina di via Veneto.
Questi studi sono stati eseguiti sui campioni (filtri) prelevati dall'analizzatore di via Veneto. Purtroppo i risultati dello studio non sono risultati attendibili poiché le sostanze chimiche presenti sul campione (collante) presentano concentrazioni di composti di pari ordine rispetto a quelli attribuibili alle particelle campione. Questo è stato anche uno dei motivi della necessità di acquistare la testina campionatore a medio volume che ARPAT utilizzerà per i monitoraggi prossimi.
Altri studi commissionati alla Azienda USL hanno riguardato le analisi delle polveri per verificare la presenza di fibre di amianto che, invece, è risultato assente.
3. Borsa di studio
La borsa di studio assegnata a un giovane laureato in chimica è finalizzata allo studio del fenomeno dell'inquinamento da polveri sottili sul territorio di Rosignano. E' operativa dal 5 maggio 2003 presso la sede ARPAT di Livorno. Durante questi mesi sono stati eseguiti rilievi e misurazioni e sono stati forniti al Comune relazioni trimestrali grazie alle quali si ha oggi un quadro di conoscenza importante ma non esaustivo del fenomeno che va ulteriormente indagato in relazione agli aspetti qualitativi.

✓ <u>Ulteriori iniziative per il monitoraggio della Qualità dell'Aria</u>
Ulteriori misure di monitoraggio della qualità dell'aria sul territorio comunale sono previste nell'Autorizzazione del Ministero delle Attività Produttive n°55/2004 relativa alla costruzione e gestione di una nuova centrale di produzione di energia elettrica con turbogas a ciclo combinato di cogenerazione, della potenza elettrica di circa 400 MW e potenza termica immessa di circa 730 MW.
La centrale, in breve denominata turbogas 2, verrà realizzata della Società Roselectra SpA all'interno dell'area industriale della società Solvay Chimica Italia, in adiacenza alla centrale della società Rosen - Rosignano Energia SpA, turbogas 1, già esistente.
A seguito di questo, le Società Solvay e Roselectra hanno sottoscritto una convenzione con il Comune in cui si impegnano a realizzare sul territorio comunale una serie di misure di compensazione e mitigazione tra le quali nuove piantumazioni, opere di messa in sicurezza del fiume Fine e di abbattimento del rumore della attuale centrale, nonché interventi di integrazione del sistema di rilevamento della qualità dell'aria, di teleriscaldamento degli edifici pubblici presenti nella frazione di Rosignano Solvay e di ricaduta economica sul territorio sia in termini occupazionali che di accesso all'energia a costo agevolato.
✓ <u>Integrazione del sistema di monitoraggio</u>
In particolare, per quanto concerne l'integrazione del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria gli impegni sono i seguenti:
- controllo in continuo delle emissioni dal camino dell'impianto;
- installazione di una centrale meteorologica;
- installazione di un analizzatore di Ozono integrato con la rete di Monitoraggio;
- realizzazione di una centralina per il Monitoraggio dei dati relativi alla qualità dell'aria con progetto SIMAGE;
- realizzazione di pannelli a messaggio variabile che riportino i parametri della qualità dell'aria, per informazione alla cittadinanza;
- monitoraggio delle ricadute saline derivanti dal Drift delle torri evaporative mediante bioindicatori;
- fornitura di due analizzatori di NOx.

Il Comune, insieme al soggetto proponente ad ARPAT ed alla Provincia di Livorno sta valutando nel dettaglio la configurazione del nuovo sistema di monitoraggio.

✓ Osservazioni in merito alle emissioni di polveri da parte della nuova centrale

In relazione alla messa in funzione della seconda Turbogas all'interno della stabilimento Solvay, non è possibile fare una valutazione a priori del possibile contributo dell'impianto all'inquinamento da polveri sottili. Questa tipologia di impianti non dà luogo a consistenti quantità di emissioni di PTS o PM10 ma, secondo recenti dati di letteratura, sembra essere fortemente implicata nell'emissione di particolato ultra-sottile. Queste particelle (caratterizzate da un diametro aerodinamico anche inferiore ad 1) sono emesse solo in piccola percentuale come inquinante primario al momento della combustione del gas, mentre in gran parte sono originate come inquinante atmosferico secondario a partire da processi fotochimici in cui sono coinvolti principalmente gli ossidi di azoto, che vengono emessi in grande quantità dagli impianti. A causa della principale natura di inquinante secondario, risulta comprensibile la difficoltà di correlare la potenza della turbogas con fattori di emissioni di polveri sottili, anche perché nei processi fotochimici da cui esse si originano, sono coinvolte numerose variabili meteorologiche.

✓ Il biomonitoraggio

E' stata avviata su tutto il territorio provinciale una attività di **biomonitoraggio** basata sul rilevamento delle variazioni ecologiche indotte dall'inquinamento sull'ambiente e, in particolare, sugli organismi viventi. Il biomonitoraggio è effettuato mediante l'impiego di licheni, risultanti dall'unione tra due diversi organismi viventi: un fungo ed un'alga che costituiscono bioindicatori dell'inquinamento atmosferico prodotto da sostanze fitotossiche (anidride solforosa, idrocarburi, ozono, piombo, zinco, cadmio, floruri e nitrato di per acetile) in quanto dipendono quasi esclusivamente dall'atmosfera per la loro nutrizione.
Il principio del biomonitoraggio con licheni è basato sulla biodiversità/frequenza lichenica: maggiore è il valore assunto da questo parametro, migliore è la qualità dell'aria. Il metodo più comune è quello che utilizza l'indice I.A.P. *(Indice di Purezza Atmosferica*), ricavato dalla somma delle frequenze di tutte le specie licheniche presenti entro un reticolo appoggiato ad un tronco d'albero. Recentemente, è stato proposto un nuovo metodo basato *sull'Indice di Biodiversità Lichenica* (I.B.L.) che consente di aumentare l'oggettività del monitoraggio sia per quanto riguarda il posizionamento del reticolo di rilevamento che per la scelta dell'area da monitorare.
Nel Comune di Rosignano la situazione è piuttosto variegata: alcune zone poste nei dintorni dello stabilimento cloro – soda di Rosignano Solvay e, pertanto, probabili zone di ricaduta al suolo degli inquinanti, presentano valori di IAP/IBL piuttosto bassi. Valori più alti si riscontrano procedendo da Rosignano Marittimo in direzione nord verso Castelnuovo della Misericordia.
Di seguito si riporta la carta dell'indice di purezza atmosferica del Comune relativa alla situazione presente nel 2000. I valori di IAP/IBL sono stati raggruppati in sei fasce che esprimono il grado di deviazione da condizioni "naturali" (non inquinate):

- ✓ Zona A (marrone): IAP medio compreso tra 0 e 5, deserto e pre-deserto lichenico, ambiente con forti alterazioni della qualità dell'aria;
- ✓ Zona B (rosso): IAP medio compreso tra 6 e 10, ambiente con forti alterazioni della qualità dell'aria;
- ✓ Zona C (arancio): IAP medio compreso tra 11 e 20, ambiente con marcate alterazioni della qualità dell'aria;
- ✓ Zona D (giallo): IAP medio compreso tra 21 e 30, ambiente con alterazioni della qualità dell'aria;
- ✓ Zona E (verde): IAP medio compreso tra 31 e 40, ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria;
- ✓ Zona F (blu): IAP maggiore di 41, ambiente senza apprezzabili variazioni della qualità dell'aria.

Fig. 21 *- Carta dell'indice di purezza atmosferica del Comune di Rosignano M.mo riferita al 2000 (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

✓ **Controlli delle emissioni delle caldaie**

Relativamente agli impianti termici, il DPR 412/93 prevede il controllo annuale a campione della Provincia su almeno il 5% degli impianti di potenza nominale inferiore a 35 kW esistenti sul territorio. Gli impianti sottoposti a controllo in una prima fase sono selezionati tra quelli per i quali sia pervenuta la dichiarazione di avvenuta manutenzione nell'ultimo biennio e sono finalizzati al riscontro della veridicità della stessa; il soggetto incaricato dei controlli è l'Agenzia Energetica.
L'attività di controllo ha portato alla costituzione di un "catasto" di circa 50.000 impianti presenti sul territorio provinciale; i controlli svolti sono stati circa 1.500; i divieti d'uso emessi sono stati 59 (pari al 4% del totale dei controlli).
Successivamente sono iniziati i controlli "a tappeto" sugli impianti che non sono stati autodichiarati. Dal mese di aprile 2003 a dicembre 2003 sono stati effettuati 560 controlli; i divieti di uso emessi sono stati 43 (e cioè il 7,7%).
In ambito comunale, dal 2000 al dicembre 2003, i controlli sulle caldaie sono stati 1.009 distribuiti, negli anni, come riportato nella figura 22.

Tab. 27 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo al monitoraggio della qualità dell'aria e al controllo delle emissioni.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R1	Monitoraggio qualità dell'aria	+++	☺	☺	Numerosi gli interventi previsti per realizzare l'attività di monitoraggio
R2	Biomonitoraggio	+++	☺	☺	Mappa con indicazione dell'indice di purezza atmosferico dettagliata
R3	Controlli emissioni caldaie	+++	😐	😐	Scarso riscontro dei controlli svolti

Fig. 22 *- Numero di controlli sulle caldaie nel Comune di Rosignano M.mo (2000-03).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Sviluppo dell'uso di energia proveniente da fonti rinnovabili

✓ **Teleriscaldamento edifici pubblici**

Come sopra dettagliatamente riportato, a seguito dell'Autorizzazione del Ministero delle Attività Produttive n°55/2004 relativa alla costruzione e gestione di una nuova centrale di produzione di energia elettrica con turbogas a ciclo combinato, le Società Solvay e Roselectra hanno sottoscritto una convenzione con il Comune in cui si impegnano a realizzare sul territorio comunale una serie di misure di compensazione e mitigazione tra le quali la costruzione e gestione di una rete di teleriscaldamento degli edifici pubblici presenti nella frazione di Rosignano Solvay e, successivamente alla costruzione della centrale, a ricercare strumenti commerciali volti a favorire la fornitura di energia elettrica a prezzi agevolati agli operatori presenti sul territorio.
La nuova centrale, in quanto approvvigionata a metano, produce di per sé un miglioramento in termini di effetti ambientali rispetto a produzioni alimentate a gasolio o carbone; in più, per quanto concerne gli edifici teleriscaldati, determinerà la cessazione delle attuali forniture di metano che verranno completamente sostituite dall'uso di acqua calda; così facendo sarà colto in pieno l'obiettivo dell'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili e l'obiettivo di risparmio sia energetico che finanziario per una quota consistente di utenze pubbliche. Il contratto di fornitura calore sottoscritto, in allegato della convenzione sopra detta, tra il Comune e la società Roselectra prevede l'impegno di quest'ultima alla costruzione e gestione di una rete per la fornitura di calore di approssimativi 8 MW termici che, in una prima fase, riguarderà i seguenti edifici comunali:
plesso Fattori;
plesso Rodari;
plesso scolastico Solvay;
scuola Europa;
edificio piazza del Mercato;
campo sportivo;
palazzetto dello Sport;
tensostruttura;
uffici anagrafe, tributi, magazzino e servizi manutentivi;
biblioteca comunale.
In una seconda fase, la rete verrà ampliata alla zona Lillatro (palestra, scuola materna e asilo nido di Via Veneto) e Comparto H5; la società si è impegnata altresì a stipulare contratti di fornitura calore analoghi a quello sottoscritto con il Comune con il Ministero dell'Interno per il riscaldamento del Commissariato di Rosignano Solvay e con la Provincia di Livorno per quanto concerne di i plessi scolastici I.T.I, ex IPSIA e l'Ufficio del Lavoro.
Per quanto concerne i benefici strettamente finanziari, il teleriscaldamento determinerà una riduzione dei costi di fornitura di circa il 60%.

✓ **Incentivi all'installazione di impianti solari privati**

Nel 2003 i Comuni della Provincia di Livorno, tra cui Rosignano M.mo, hanno sottoscritto un Accordo per la Promozione del Solare Fotovoltaico (Ealp) che coinvolge Province, Agenzie energetiche provinciali (4 nella Regione Toscana per le città di Lucca, Livorno, Pisa e Firenze), Soprintendenze ai beni ambientali e architettonici, alcuni istituti di credito, organizzazioni di categoria e realtà interessate a vario titolo, e che prevede, da parte della Regione Toscana, l'erogazione di un contributo a favore dei soggetti che acquistano e installano tale tipologia di impianti.

✓ **Incentivi ulteriori**

La Regione ha concesso contributi per l'installazione di caldaie ad alto rendimento, doppi vetri e pannelli solari: per questi ultimi, in particolare, sono stati erogati sul territorio comunale circa 33.800 € per 9 impianti (dati Ealp, 2003).

✓ **Sostituzione delle coperture in amianto di edifici pubblici e privati**

Molte indagini hanno dimostrato che la presenza di fibre di amianto nell'aria (fibre aerodisperse) risulta molto pericolosa per salute umana. Le sorgenti di queste fibre sono i manufatti contenenti amianto, che, in passato, sono stati notevolmente impiegati in edilizia, soprattutto nel periodo 1965-1983. Al fine di garantire un adeguato smaltimento di eventuali lastre di amianto di piccole dimensioni tuttora presenti sul territorio comunale, in collaborazione con l'ASL, è stato istituito un servizio di raccolta e conferimento in discarica autorizzata al ricevimento di rifiuti pericolosi completamente gratuito per i cittadini, cui spetta solo l'onere della rimozione e dell'imballaggio. Il numero degli interventi di smaltimento amianto è di 120 richieste di cittadini evase.

Tab. 28 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo allo sviluppo dell'uso di energia proveniente da fonti rinnovabili.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R4	Teleriscaldamento edifici pubblici	+++	😐	☺	Gli edifici che ne usufruiscono sono pochi ma aumenteranno
R5	Incentivi	++	😐	??	Erogazione di fondi da parte della Regione Toscana
R6	Sostituzione coperture in amianto edifici pubblici e privati	+	☺	☺	Numero consistente di interventi realizzati

Informazione e sensibilizzazione della popolazione

Secondo le informazioni fornite dall'Ealp, nel Comune di Rosignano M.mo sono state realizzate diverse campagne di informazione e sensibilizzazione sul risparmio energetico e sulle energie rinnovabili che hanno riguardato, in particolare, gli studenti delle scuole. Tali iniziative sono state condotte dalla REA (Rosignano Energia e Ambiente SPA), in collaborazione con il LEA (Laboratorio Educazione Ambientale).
Il Comune, in collaborazione con l'Associazione Consumatori e l'Agenzia Energetica, ha aperto uno sportello energetico itinerante presso i Consigli di Frazione.
Tab. 29 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'informazione e sensibilizzazione della popolazione.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R7	Campagne di informazione	++	😐	😐	Apertura dello sportello energetico

Adozione di sistemi di gestione ambientale
Sul territorio comunale sono 5 le aziende in possesso della certificazione ISO 14001, come mostra la tabella sottostante.

Tab. 30 *- Aziende certificate per l'ambiente nel Comune di Rosignano M.mo.*

N°	Ragione sociale	Attività	Certificazione ambientale
1	Solvay Polyolefins Europe-Italy Spa	Ricerca applicata e sviluppo nel settore delle Poliolefine. Produzione di Polietilene ad alta densità	ISO 14001
2	Solvay Chimica Italia Spa	Stabilimento chimico	ISO 14001
3	Solvay Spa	Produzione di salamoia	ISO 14001
4	REA Spa	Raccolta rifiuti	ISO 14001
5	Galletti Autotrasporti S.a.s.	Raccolta e trasporto rifiuti	ISO 14001

Tab. 31 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo all'adozione di sistemi di gestione ambientale.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R8	Numero delle industrie certificate ISO 14001	+++	☺	😐	L'azienda con maggiore impatto è certificata

Limitazioni al traffico

La creazione di zone a traffico limitato nei centri urbani costituisce una delle iniziative più diffuse per arginare il problema dell'inquinamento atmosferico provocato dal traffico cittadino.
Nel Comune di Rosignano M.mo dove non si ha inquinamento dell'aria da traffico urbano si ricorre al blocco del traffico per arginare il sovraffollamento turistico che si verifica durante i mesi estivi in alcune località balneari. Secondo i dati forniti dalla polizia Municipale, le zone interessate hanno un'estensione di circa 0,714 kmq e rappresentano lo 0,6% dell'intera superficie comunale (2002).
Il Comune di Rosignano M.mo ha provveduto a creare, inoltre, in ambito urbano, piste ciclabili e aree pedonali, al fine di ridurre il traffico urbano e di rendere l'ambiente cittadino più vivibile. In particolare, risultano presenti 10,587 km di piste ciclabili (2002).

Tab. 32 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo alla limitazione del traffico.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R9	Blocco del traffico	+++	☹	☹	Estensione limitata delle aree soggette a blocco
R10	Piste ciclabili e aree pedonali	+++	😐	😐	Estensione poco adeguata delle piste ciclabili e delle aree pedonali nel territorio Comunale

Studio EMECAP

Sempre in relazione alle indagini in corso in materia di conoscenza della qualità dell'aria, si segnala che nel mese di Giugno 2004 è terminato, dopo tre anni di lavoro, il progetto finanziato dalla Comunità Europea denominato EMECAP (European Mercury Emission From Chlor-Alkali Plants) che aveva come obiettivo lo sviluppo di uno studio volto ad investigare il problema del mercurio come "inquinante globale" e migliorare la conoscenza dei complessi meccanismi che regolano l'inquinamento da questo metallo nell'ambiente e gli eventuali danni da esso causati sia nell'ambiente che all'uomo.
EMECAP ha coinvolto dodici partner provenienti da sei paesi Europei (Italia, Norvegia, Polonia, Romania, Slovenia e Svezia) ed ha testato e validato la metodologia proposta su tre diversi impianti di cloro- situati in Italia, Polonia e Svezia.
La metodologia utilizzata include sistemi innovativi per il monitoraggio del mercurio, metodi e database biomedici ed ambientali, un modello di dispersione del mercurio ed un software basato sui sistemi di intelligenza artificiale per correlare i dati ambientali con quelli epidemiologici al fine di trovare possibili correlazioni tra inquinamento e potenziali patologie nelle popolazioni che vivono vicino a questi impianti.
La Scuola di Sant'Anna di Pisa (coordinatrice per l'Italia del progetto) presenterà ufficialmente nel nostro Comune, nei modi e luoghi che verranno stabiliti, i risultati del lavoro svolto.
In alcuni colloqui intercorsi con docenti della Scuola è comunque emerso che la più efficace misura preventiva per eliminare il problema resta comunque quella di sostituire nelle produzioni i processi basati su celle a mercurio con altri con tecnologie più pulite a minor impatto ambientale.

Eliminazione delle emissioni di mercurio in ambiente

I territori dell'Alta e Bassa Val di Cecina sono stati individuati nell'ambito della Regione Toscana come aree critiche dal punto di vista ambientale sia per quanto concerne lo sfruttamento della risorse idriche che per quanto concerne la presenza di solidi negli scarichi a mare e di mercurio in ambiente.
Il Piano Regionale di Azione Ambientale 2004-2006 riassume oggi le misure adottate per l'intera area ed introduce elementi di valutazione dei risultati attesi in termini di riduzione degli impatti negativi sull'ambiente determinati dalle attività industriali presenti.
In particolare, l'eliminazione delle emissioni in mercurio in ambiente (aria, suolo ed acqua) si avrà con la modifica de cicli produttivi cloro-soda degli impianti della società Solvay di Rosignano e della società Altair di Volterra e con le bonifiche di alcuni siti inquinati a causa di pregresse attività minerarie ed industriali (botri S.Maria e pozzo Canova), sempre in area volterrana.
Per quanto concerne Rosignano, l'Accordo di Programma firmato a Roma il 31 luglio 2003 a seguito di una intensa attività di concertazione tra i diversi livelli istituzionali (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero delle Attività Produttive, Regione Toscana, Provincie di Livorno, Comune di Rosignano Marittimo, Arpa Toscana) e la Società Solvay ed in successivo Accordo attuativo sottoscritto sempre a Roma il 29 Luglio 2004, si definiscono i tempi e le modalità per l'erogazione del finanziamento necessario alla sostituzione delle celle a mercurio con quelle a membrana nello stabilimento di Rosignano da realizzarsi entro il 31 Dicembre 2006 con l'impegno dell'arresto definitivo delle celle a mercurio entro il 31.12.2007.

5. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Aspetto	D/P/S/R	Disp. dati	Val. Stock	Val. trend
Campi elettromagnetici in ambito urbano	S	++	😐	😐
N° e potenza degli impianti di telefonia cellulare	P	+++	☹	??
Elettrodotti	D	++	😐	☹
Stazioni per radiocomunicazioni	D	++	☹	☹
Controlli/permessi per stazioni radio base	R	+++	☺	☺
Monitoraggio dei campi elettromagnetici	R	+++	😐	☺

5.1 Valutazione sintetica del tema

Stato
La valutazione del fenomeno dell'inquinamento elettromagnetico è nato sul territorio del comune verso la metà degli anni novanta in occasione della costruzione di una centrale di produzione di Energia Elettrica all'interno dello stabilimento Solvay alimentata a metano (Turbogas) che comportò la realizzazione anche di una linea di trasmissione di energia ad alta tensione in zona limitrofa al centro abitato.
Alcuni anni dopo, la presenza di una sottostazione di trasformazione di energia elettrica e la presenza di un traliccio sul quale erano stati installati ripetitori radio nei pressi di una Scuola e di un Parco naturale, fecero crescere l'attenzione anche su altri aspetti del fenomeno dei campi elettromagnetici sia riferiti a quelli generati da basse ed alte frequenze.
Dalle indagini effettuate sul territorio comunale sia sulle basse (trasmissione di energia) che sulle alte frequenza (telefonia e TV), è risultato in ogni occasione il rispetto dei limite di legge in ambedue le situazioni, mentre per quanto attiene al valore definito limite di qualità e di riferimento (0,2 microTesla) in relazione a studi condotti da Organizzazioni Mondiali della Sanità e determinati con ordini di grandezza notevolmente inferiori a quelli derivanti da leggi vigenti, vi sono state misurazioni che nel campo delle basse frequenze hanno superato tale limite in prossimità delle linee ad alta tensione e nelle immediate vicinanze delle cabine di trasformazione.

Pressioni
La principale pressione di inquinamento elettromagnetico è data dalla presenza sul territorio comunale di stazioni radio base per la telefonia cellulare. A Rosignano M.mo il numero di stazioni per kmq. risulta pari al doppio del dato regionale. La potenza complessiva istallata costituisce circa il 2,3 % della potenza istallata a scala regionale.

Determinanti
Gli elettrodotti, la principale fonte di pressione sull'ambiente per quanto riguarda i campi a bassa frequenza, costituiscono un aspetto rilevante nel territorio comunale. Ciò si spiega con la presenza degli impianti produzione di energia, che determina una significativa presenza di linee elettriche. Per quanto riguarda il numero delle stazioni radiobase e radiotelevisive site nelle aree abitate, negli ultimi anni si ha avuto un forte incremento, collegato soprattutto allo sviluppo della telefonia cellulare.

Risposte
Nel 2003 le attività di monitoraggio e controllo, concordate dal Comune di Rosignano M.mo e condotte da Arpat, in relazione al tema dell'inquinamento elettromagnetico si sono notevolmente incrementate. Il monitoraggio ha interessato gli elettrodotti, le cabine di trasformazione MB/BT e le stazioni radiobase, radio e TV.
Inoltre il Comune ha sottoscritto nel 2002 due protocolli di intesa con i gestori della telefonia mobile e con Arpat per regolamentare la costruzione e il controllo delle stazioni radiobase sul territorio comunale.

5.2 Inquadramento

In tema di inquinamento elettromagnetico è possibile affermare che, negli ultimi anni, la conoscenza di studi a livello mondiale che hanno rilevato la rispondenza della esposizione ai campi elettromagneti con alcune forme di gravi malattie (leucemia) legato al proliferare delle sorgenti e delle applicazioni dei campi elettrici e magnetici nel territorio e negli ambienti di vita e di lavoro, ha accresciuto la sensibilità della popolazione verso le problematiche connesse a questa tipologia di inquinamento.
Lo sviluppo frenetico che sta vivendo la comunicazione cellulare, con un numero crescente di antenne installate specialmente nel tessuto cittadino, e, nel nostro territorio la costruzione di linee elettriche ad alta tensione per la trasmissione dell'energia dai punti di produzione a quelli di distribuzione, sono solo due esempi delle problematiche legate all'utilizzo delle radiazioni non ionizzanti (NIR) sul territorio.

Radiazioni non ionizzanti e campi elettromagnetici

Le onde elettromagnetiche sono il fenomeno fisico attraverso il quale l'energia elettromagnetica può trasferirsi da luogo a luogo per propagazione. La caratteristica fondamentale che distingue i vari campi elettromagnetici e ne determina le proprietà è la frequenza, che rappresenta il numero di oscillazioni effettuate dall'onda in un secondo (unità di tempo). Questa grandezza è connessa con l'energia trasportata dall'onda: l'energia associata alla radiazione elettromagnetica è infatti direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa. La classificazione delle onde elettromagnetiche fatta in base alla frequenza viene indicata col nome di "spettro elettromagnetico".
Quando un'onda elettromagnetica incontra un ostacolo penetra nella materia e deposita la propria energia producendo una serie di effetti diversi, a seconda della sua frequenza.Lo spettro elettromagnetico viene suddiviso in due regioni: radiazioni ionizzanti, aventi frequenza molto alta e dotate di energia sufficiente per ionizzare direttamente atomi e molecole, e radiazioni non ionizzanti (NIR).
Le radiazioni non ionizzanti sono comprese tra le frequenza 0-300 GHz e sono, generalmente, emesse da impianti per le radio-telecomunicazioni e dal sistema di produzione e utilizzo finale dell'energia elettrica (linee elettriche, cabine di trasformazione, elettrodomestici, ...).
In base alle frequenze, le radiazioni non ionizzanti vengono suddivise in bassa frequenza o ELF (0-100 kHz) e radio frequenza RF(100 kHz - 300 GHz). La distinzione deriva dal diverso comportamento che i due tipi di radiazioni hanno in rapporto agli effetti sull'uomo.
Bassa frequenza (0 - 100 kHz)

L'inquinamento elettrico e magnetico associato alle basse frequenze si riconduce, essenzialmente, a quello derivante dal sistema di produzione, trasporto e utilizzo finale dell'energia elettrica che avviene alla frequenza di 50 Hz. Gli elettrodotti rappresentano la principale fonte di campi elettromagnetici a bassa frequenza e svolgono la funzione di trasportare e distribuire l'energia elettrica; sono classificati in funzione della tensione, il cui aumento determina l'incremento del campo elettrico.
Radio frequenza (100 kHz - 300 GHz)
Le sorgenti a radiofrequenza rilevanti per l'ambiente comprendono tutti i sistemi di radiotelecomunicazione che utilizzano frequenze diverse in funzione della tecnologia usata e comprendono Radio, TV, Radar, stazioni radio base per la telefonia cellulare e impianti microcellulari.
(fonte annuario ANPA 2002).

Obiettivi fissati dalla normativa

La Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici in un campo di frequenze da 0 a 300 GHz è la n. 36 del 22 febbraio 2001. Tale legge dà le definizioni di limite di esposizione, di valori di attenzione e di obiettivi di qualità, rimandando la fissazione dei limiti, valori ed obiettivi ai decreti attuativi. Pertanto, l'attività di controllo, sia in fase preventiva (pareri), sia in fase di esercizio dell'impianto (monitoraggi), è finalizzata al rispetto dei limiti e dei valori fissati dal DM 381/98 (Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana).
Nel Luglio 2003 sono stati approvati, ed in questo momento sono in vigore, due DPCM portanti la data 8 luglio 2003 ed aventi come oggetto la fissazione dei limiti di esposizione,dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici.
Il primo riguarda le frequenze di rete pari a 50 Hz generate dagli elettrodotti e fissa come valore limite di esposizione di 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; a titolo cautelativo per la protezione da possibili effetti connessi con l'esposizione in alcune aree (infanzia, abitative, scuole etc. per più di 4 ore) per induzione magnetica viene determinato come valore di attenzione 10 microtesla. In tali aree per la realizzazione di nuovi elettrodotti viene determinato un Obiettivo di Qualità fissato a 3 microtesla.Il secondo riguarda gli impianti che generano campi elettrici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz. Il valore limite di esposizione varia a secondo delle valore delle frequenze, da 60 a 40 V/m come intensità di campo elettrico da 0,2 a 0,01 A/m come intensità di campo magnetico. A titolo cautelativo per la protezione da possibili effetti connessi con l'esposizione a tali campi all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore il valore di attenzione e fissato in 6 V/m come intensità di campo elettrico e =0,016 H/m come intensità di campo magnetico. Come Obiettivo di Qualità in aree intensamente frequentate (sia all'aperto che in edifici) il limite fissato è uguale al valore di attenzione.
A livello Regionale, pur permanendo incertezze in proposito, restano in vigore alcune Leggi quali la 54 del 6.4.2000 per il rilascio di autorizzazione alla costruzione di nuovi impianti di radiocomunicazione e per alcuni aspetti la Legge 51 del 11.081999 relativa alle linee ed impianti elettrici.

5.3 Stato

Campi elettromagnetici in ambito urbano

Il ricorso sempre crescente alle nuove tecnologie ha portato negli ultimi decenni a un aumento sul territorio nazionale della presenza di sorgenti di campi elettrici, campi magnetici e campi elettromagnetici, rendendo sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti.
La valutazione del campo elettromagnetico nel Comune di Rosignano M.mo ha previsto lo svolgimento di attività di monitoraggio, iniziata nel 1997, da parte della U.O. Fisica Ambientale del Dipartimento ARPAT di Livorno al fine di individuare eventuali situazioni critiche presenti sul territorio comunale. Lo studio ha interessato inizialmente i campi magnetici a 50 Hz generati dal sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica progressivamente anche quelli prodotti dalle alte frequenze.
Come valore di riferimento per le misure del campo magnetico, nel 1997, era stato scelto 0,2 μT, che secondo la normativa vigente non è più limite di legge.
Per quanto attiene ai campi magnetici generati da trasporto di energia elettrica (50Hz) le verifiche eseguite sul territorio comunale hanno evidenziato:

- tale valore viene superato nelle vicinanze (circa 1-2 m) delle cabine di trasformazione M/B tensione o delle cassette di distribuzione a bassa tensione mentre, per distanze superiori, il campo magnetico, generalmente, scende rapidamente al di sotto di tale soglia. Su 62 cabine di trasformazione monitorate solo in due occasioni è stato segnalato il sospetto superamento del limite negli edifici adiacenti;
- presso il podere "I Salci" (punto più vicino alla linea a 380 KV n. 312) il livello di campo magnetico, per correnti nella linea fino a 450 A, è inferiore a 0,2 μT. Se la corrente dovesse salire oltre i 450 A anche il valore del campo magnetico corrispondente salirebbe oltre i 0,2 μT;
- presso le abitazioni del quartiere "La Bagnolese", posto in prossimità della linea elettrica, i livelli di campo magnetico si sono mantenuti circa 10 volte inferiori al valore di 0,2 μT;
- nel rione "Vignone" sono state individuate abitazioni esposte a valori di campo magnetico superiori a 0,2 μT.

Talvolta, inoltre, è stato riscontrato che il valore di riferimento di 0,2 microtesla viene superato in zone insospettabili come, per esempio, le vie del centro cittadino dove i sistemi elettrici non sono direttamente visibili; ciò può essere imputato alla presenza di cavi interrati sotto il piano di calpestio del marciapiede a modeste profondità: queste zone costituiscono però luoghi di passaggio per gli abitanti e, quindi, non rappresentano motivo di preoccupazione.
Nel caso degli elettrodotti esaminati, il valore di riferimento si raggiunge a circa 50 m dall'asse della linea. Tale distanza può variare in funzione di diversi parametri fisici, quali la disposizione dei cavi, la loro altezza da terra e la corrente che li percorre; pertanto, laddove le distanze dalle abitazioni sono inferiori (per esempio nella zona Vignone), si può registrare un superamento di tale valore.
Ulteriori misurazioni del campo magnetico a 50 Hz sono state effettuate nel 1999, a seguito della richiesta inoltrata dall'Ufficio Ambiente del Comune, dall'ARPAT presso i cortili esterni dell'asilo nido e della scuola materna G. Rodari nella frazione di Rosignano Solvay.
Le indagini hanno evidenziato in un caso il superamento del valore limite di 0,2 µT nella striscia di terreno occupata nel sottosuolo dai cavi che afferiscono alla linea elettrica ivi presente e dove si trovano le attrezzature per l'attività ricreativa dei bambini.
Per valutare lo stato dei campi elettromagnetici ELF sono state quantificate le situazioni di non conformità rispetto ai limiti fissati dalla normativa per gli elettrodotti; sulla base dei controlli effettuati non si sono registrati superamenti dei limiti previsti per i campi ELF.

***Tab. 1** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere la situazione dei campi elettromagnetici in ambito urbano.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S1	N° superamento limiti di qualità	++	😐	😐	N° superamenti relativo
S2	N° superamento limiti di legge	++	☺	☺	N° esiguo di superamenti
S3	Situazioni di non conformità	++	☺	☺	Non sono registrate situazioni di non conformità

5.4 Pressioni
Le pressioni presenti nel territorio del Comune di Rosignano M.mo sono associate principalmente al settore delle telecomunicazioni.

5.4.1 Numero e Potenza degli impianti di telefonia cellulare

La telefonia cellulare, definita tale in quanto suddivide il territorio in celle gestite da una stazione, necessita per il proprio funzionamento di una fitta rete di stazioni che ricadono necessariamente anche all'interno dei centri urbani.
Sul territorio comunale di Rosignano M.mo sono presenti 22 stazioni radio base attive e in corso di regolarizzazione, ubicate in zone abitate e non, di proprietà di diversi gestori della telefonia cellulare. Tutte le suddette stazioni sono monitorate dall'ARPAT.
Per quantificare la pressione esercitata dagli impianti di telefonia mobile è stato identificato l'indicatore relativo alla potenza complessiva irradiata dagli impianti autorizzati per la telefonia cellulare; per il Comune di Rosignano M.mo la potenza totale è pari a 2.447,7 W. Dato che la potenza complessiva installata nel 2002 nella Regione Toscana è pari a 104.000 W, Rosignano M.mo contribuisce per il 2,3 %, sebbene nel territorio comunale siano presenti solo l'1,37 % degli impianti collocati nel territorio regionale.
Gli altri indicatori sono quantificati nella tabella sottostante.

***Tab. 2** - Numero delle stazioni, potenza complessiva irradiata, densità sul territorio e numero di stazioni ogni 10000 abitanti (fonte: ARPAT, 2003).*

Numero stazioni	Potenza complessiva irradiata	N° stazioni al km^2	N° stazioni per 10.000 abitanti
22	2447,7 W	0,18	7,19

Per la Regione Toscana il numero di stazioni per kmq è pari a 0,08 ossia meno della metà del dato riferito a Rosignano.

***Tab. 3** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo alla potenza e al numero degli impianti di telefonia cellulare.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P1	Potenza complessiva irradiata dagli impianti autorizzati per la telefonia cellulare	+++	☹	??	Potenza emessa maggiore della media regionale
P2	Densità delle stazioni nel territorio	+++	☹	??	Densità elevata rispetto alla media regionale
P3	N° di stazioni ogni 10.000 abitanti	++	☹	??	N° elevato di stazioni

5.4.2 Linee elettriche di trasmissione energia

La legislazione nazionale vigente in materia fissa limiti massimi di esposizione ai campi elettromagnetici a 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno e stabilisce i limiti di distanza tra elettrodotti ed edifici, riportati nella tabella sottostante.

Tab. 4 *- Distanze minime da fabbricati adibiti ad abitazioni o altre attività che comportino tempi di permanenza prolungati (DPCM 23 aprile 1992).*

Tensione nominale	Distanza minima dai conduttori
132 kV	10 m
220 kV	18 m
380 kV	28 m.

Per valutare il campo elettromagnetico nel Comune di Rosignano M.mo ed individuare eventuali situazioni critiche presenti sul territorio comunale è stata svolta un'attività di monitoraggio da parte della U.O. Fisica Ambientale del Dipartimento ARPAT di Livorno, i cui risultati sono già stati presentati nella sezione stato.

5.5 Determinanti

5.5.1 Elettrodotti

Gli elettrodotti svolgono le funzioni di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Costituiscono la principale fonte di pressione sull'ambiente per quanto riguarda i campi a bassa frequenza (ELF) e sono classificati in funzione della tensione: all'aumentare della tensione si determina un incremento del campo elettrico.
Gli elettrodotti sono suddivisi pertanto nel seguente modo:
linee ad altissima tensione (380 kV) per il trasporto di energia elettrica su grandi distanze;
linee ad alta tensione (220 kV e 132 kV) per la distribuzione dell'energia elettrica su medie distanze;
linee a media tensione (15-30 kV) per la fornitura a industrie, centri commerciali e grandi condomini (medi utilizzatori), aeree o interrate;
linee a bassa tensione (220-380 V) per la fornitura a singole abitazioni e piccole utenze, aeree o interrate.
La presenza sul territorio provinciale di numerose centrali di produzione di energia elettrica determina una significativa presenza di linee elettriche ad alta tensione.
Rosignano M.mo, secondo il dato fornito dall'ARPAT, è attraversato da 1 linea ad altissima tensione e 4 linee ad alta tensione. Tali linee si sviluppano per 82,1 km e sono elencate di seguito:

1. linea ENEL a 380 kV n. 312 "Rosen - Acciaiolo";
2. linea ENEL a 132 kV n. 532 "Livorno Marzocco - Rosignano";
3. linea ENEL a 132 kV n. 574 "Rosignano - Cecina";
4. linea FS a 132 kV "Livorno FS - Bolgheri FS con derivazione per Rosignano FS";
5. linea FS a 132 kV "Livorno FS - Larderello".

Tab. 5 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo agli elettrodotti.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D1	N° linee ad alta o altissima tensione	++	😐	☹	5 linee linee ad alta o altissima tensione

5.5.2 Stazioni per radiotelecomunicazione

Le sorgenti radiofrequenza aventi impatto sull'ambiente comprendono tutti i sistemi di radiotelecomunicazione quali radio, TV, radar, stazioni radio base per la telefonia cellulare e impianti microcellulari.
La tabella che segue riporta i dati disponibili relativi al numero di siti di stazioni radio, televisive e radio base presenti nelle aree abitate. Il sito è stato considerato "in area abitata" in presenza di edifici nel raggio di 100 m dalla stessa.

Tab. 6 *- Numero di stazioni per radiotelecomunicazione in aree abitate nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: dati comunali, 2003).*

Stazioni radio				Stazioni televisive				Stazioni radio base			
2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**
1	1	1	1	1	1	1	1	4	10	10	15

Dalla tabella successiva si evince che, dal 2000 al 2003, il numero di siti di stazioni radio e televisive in aree urbane è rimasto costante mentre quello relativo alle stazioni radio base ha subito un netto incremento negli ultimi anni. L'incremento è dovuto, oltre al continuo sviluppo della telefonia cellulare, anche al voler mantenere le stazioni esistenti ad una bassa potenza invece di ridurre i siti aumentandone la potenza di trasmissione che comporterebbe una maggiore pressione sulla popolazione. Ad oggi le stazioni radio base attive sul territorio comunale sono 22 di cui 15 installate in aree abitate.

Fig. 1 *- Numero di stazioni per radiotelecomunicazione in aree abitate (fonte:elaborazione dei dati comunali, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Tab. 8 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle stazioni radiotelecomunicazione*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D2	N° stazioni radio	++	☹	☹	Incremento delle stazioni radio negli ultimi anni

5.6 Risposte

5.6.1 Controlli/permessi per stazioni radiobase

Nell'anno 2002 sono stati sottoscritti due protocolli di intesa tra il Comune ed i Gestori della telefonia mobile e tra il Comune l'Ausl e l'Arpat per regolamentare la costruzione ed il controllo della stazioni radio base sul territorio comunale.
Per quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti a RF è stato identificato, come indicatore di valutazione, il numero di pareri per impianti di teleradiocomunicazione rilasciati dall'ente competente e cioè l'ARPAT. Nel 2003 questi sono stati 15 contro i 4 del 2001 e i 3 del 2000.

Fig. 2 *- Numero di pareri per impianti di teleradiocomunicazione rilasciati dall'ARPAT (fonte: dati comunali).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Per gli interventi di controllo e monitoraggio, condotti tra il 2000 ed il 2003, su RF, sulla base dei dati forniti dal Comune, risulta un netto incremento dei controlli nel corso del 2003 (pari a 26).

Tab. 9 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo ai controlli/permessi per stazioni radiobase.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R1	N°di pareri per impianti di telecomunicazioni rilasciati da ARPAT	+++	☺	☺	Il n° di pareri rilasciati è in ascesa
R2	Interventi di controllo e monitoraggio su RF	+++	☺	☺	Il n° dei controlli è incrementato

5.6.2 Monitoraggio dei campi elettromagnetici

Le attività di monitoraggio condotte dal Comune di Rosignano M.mo sono state concordate dalla U.O. Fisica Ambientale del Dipartimento ARPAT di Livorno al fine di individuare eventuali situazioni critiche presenti sul territorio comunale.
Per quanto riguarda lo studio dei campi magnetici a 50 Hz di seguito è brevemente descritta la campagna di monitoraggio condotta.
L'iniziativa ha interessato i campi generati, nel territorio comunale, dal sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e cioè dall'insieme delle strutture e dei dispositivi che connettono, in maniera capillare, la rete elettrica a media (15 kV) e bassa tensione (380 V) dell'Enel alle utenze finali.
In particolare, l'attenzione maggiore è stata riposta nelle cabine di trasformazione Media/Bassa tensione e sulle cassette di distribuzione a bassa tensione, estremamente diffusi nel tessuto urbano.
Inoltre, allo scopo di valutare anche l'esposizione derivante dal transito occasionale lungo le vie cittadine, sono stati misurati i livelli del campo magnetico in alcune vie di Rosignano Marittimo e di Rosignano Solvay.
I punti di analisi sono riportati di seguito:

cabine di trasformazione M/B tensione (aree urbane di Rosignano M.mo, Rosignano Solvay, Castiglioncello, Vada, La Mazzanta, Choma, Nibbiaia, Gabbro, Castelnuovo della Misericordia);
cassette di distribuzione Bassa Tensione;
cavi interrati nel tessuto urbano a media e bassa tensione;
elettrodotto a 380 KV n. 312 Solvay - Acciaiolo;
elettrodotto a 132 KV Rosignano Marittimo - Acciaiolo;
scuola materna a Rosignnano M.mo;
Via del Mondiglio e parcheggio adiacente (apr-giu 1998);
"I Salci" (lug-nov 1998).

Il valore limite preso a riferimento pari a 0,2 µT veniva superato in zone come alcune vie del centro cittadino dove i cavi sono interrati sotto il piano di calpestio a modeste profondità.
Misure di campo magnetico a 50 Hz presso l'asilo G. Rodari di Rosignano Solvay
A seguito della richiesta effettuata dall'Ufficio Ambiente del Comune di Rosignano Marittimo, nel giugno del 1999 l'ARPAT ha effettuato due serie di misure del campo magnetico a 50 Hz nei cortili esterni dell'asilo nido e della scuola materna G. Rodari nella frazione di Rosignano Solvay, dove erano stati riscontrati (durante la campagna di cui sopra) valori superiori a 0,2 µT, al fine di valutare l'esposizione dei bambini che frequentavano tali strutture.
Le indagini hanno evidenziato il superamento del valore limite 0,2 µT nella striscia di terreno occupata dai cavi che afferiscono alla linea elettrica ivi presente e dove si trovano le attrezzature per l'attività ricreativa dei bambini.
Relativamente al numero dei punti di misura del campo elettromagnetico emesso da elettrodotti, nella figura 5 si riporta il trend tra il 2000 ed il 2003. Come si vede dal grafico, nel 2002 le misurazioni sono state 10 a testimonianza di un interesse per questa problematica accresciutosi negli ultimi anni.
Nella località I Salci è presente, dal 1998 ad oggi, un punto di monitoraggio in continuo.

Fig. 3 *- Punti di misura del campo elettromagnetico emesso da elettrodotti (fonte: dati comunali).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

L'intensità dei campi elettromagnetici sul territorio comunale è stata valutata mediante il calcolo del numero di cabine di trasformazione MT/BT sottoposte a caratterizzazione tra il 2000 ed il 2003. Secondo i dati forniti dall'ARPAT il numero di cabine è passato da 64 nel 2000 a 260 nel 2003. Il trend è riportato nella figura seguente.

Fig. 4 *- Numero di cabine di trasformazione MT/BT sottoposte a caratterizzazione (fonte: ARPAT).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Come si evince dal trend degli indicatori individuati per valutare questo aspetto (illustrato nei grafici precedenti), in generale, si può affermare che, nel corso del 2003, le attività di monitoraggio e controllo condotte dal Comune di Rosignano M.mo in relazione al tema dell'inquinamento elettromagnetico si sono notevolmente incrementate.
Di contro, sarà opportuno approfondire gli aspetti relativi ad eventuali progetti di risanamento intrapresi, quali, ad esempio, la realizzazione di fasce di rispetto da fonti di inquinamento elettromagnetico o l'abbassamento della potenza delle emittenti radio.
L'ulteriore attività di monitoraggio, svolta sul territorio comunale negli ultimi anni, è stata valutata mediante l'individuazione dei seguenti indicatori:
numero di stazioni radio base, radio e TV sottoposte a rilevamenti;
punti di misura del campo elettromagnetico emesso da elettrodotti;
rilevazioni sull'intensità dei campi elettromagnetici.
Per quanto riguarda il numero di stazioni radio base, radio e TV sottoposte a rilevamenti i dati, forniti dal Comune, sono riportati nel grafico sottostante e si riferiscono all'arco temporale 2000-2003. I rilevamenti, pari a 0 nel 2000 e nel 2001, sono stati 2 nel 2002 e 18 nel 2003.

Fig. 5 *- Numero di stazioni radiobase, radio e TV sottoposte a rilevamenti (fonte: dati comunali).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Tab. 10*- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo al monitoraggio dei campi elettromagnetici*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R3	N° di stazioni radiobase, radio e TV sottoposte a rilevamenti	+++	😐	☺	Il n° delle stazioni controllate aumenta
R4	Punti di misura del campo elettromagnetico emesso da elettrodotti	+++	☹	☹	Il n° dei punti di misura è diminuito nell'ultimo anno
R5	N° di cabine MT/BT sottoposte a caratterizzazione	+++	☺	☺	Il n° è aumentato notevolmente

6. ACQUA: CONSUMI E INQUINAMENTO IDRICO

Aspetto	D/P/S/R	Disp. dati	Val. Stock	Val. trend
Disponibilità idrica e qualità delle acque superficiali interne	S	++	😐	😐
Qualità delle acque sotterranee	S	++	☹	😐
Salinizzazione dell'acqua di falda	S	+++	☹	😐
Stato del servizio idrico	S	++	😐	😐
Prelievi idrici	P	++	☹	☹
Perdite idriche	P	++	☹	??
Scarichi e immissioni inquinanti	P	++	☹	??
Agricoltura	D	++	☺	??
Industria e terziario	D	+++	☹	??
Insediamenti civili e turismo	D	+++	☹	😐
Monitoraggio della qualità e quantità delle acque	R	+++	☺	☺
Fognature, depurazione e controllo degli scarichi	R	+++	☺	☺
Informazione e sensibilizzazione della popolazione	R	++	😐	??
Misure di tutela della risorsa definite a livello regionale	R	+++	☺	☺

6.1 Valutazione sintetica del tema

Stato
La principale risorsa idrica del Comune di Rosignano M.mo è rappresentata dal sistema di acquiferi i quali, mediamente, risultano in equilibrio; infatti, a meno di lunghi periodi di siccità non esiste deficit tra prelievo e ricarica meteorica. La qualità delle acque superficiali è buona: gli indici di qualità del torrente Chioma e del fiume Fine sono sostanzialmente positivi e non indicano significativi segni di inquinamento biologico.
Le acque sotterranee, specialmente nella zona costiera, presentano concentrazioni di cloruri elevate, tanto da non rispettare i limiti posti dalla legislazione per usi potabili. L'origine dei cloruri presenti nelle falde è marina ed è dovuta all'emungimento dai numerosi pozzi, presenti nell'area, che provocano un richiamo verso l'interno delle acque salmastre. Questo fatto spiega anche la causa che ha portato alla salinizzazione di diversi pozzi a valle dell'Aurelia.
Per quanto riguarda il servizio idrico, la rete acquedottistica raggiunge tutti i centri abitati del Comune. Le case più isolate, invece, attingono da pozzi privati.

Pressioni
I prelievi idrici sono rilevanti e finalizzati prevalentemente ad usi civili, seguiti a distanza da quelli agricoli e industriali. Tali prelievi avvengono prevalentemente da acquiferi sotterranei.
Il consumo pro capite, ricavato dal consumo idrico totale ascrivibile all'acquedotto pubblico, è elevato, quasi il 70in più di quello calcolato su scala regionale. A ciò si deve aggiungere il consumo, non contabilizzato, di privati e aziende agricole che prelevano direttamente dalla falda e da acque superficiali.
Le perdite dalle reti idriche sono considerevoli, circa il 35 e si devono principalmente all'obsolescenza della rete stessa.
Relativamente agli scarichi prodotti sul territorio, la pressione principale è data dalle acque reflue urbane provenienti dal depuratore e immesse direttamente in mare.

Determinanti
Il settore agricolo determina un forte impatto sulle risorse idriche in relazione agli elevati consumi per irrigazione delle colture e per le attività zootecniche. L'alto livello d'industrializzazione della zona provoca un ulteriore impatto sulle risorse idriche sia in termini di consumi che di scarichi nei corpi ricettori.
In termini di soli consumi è soprattutto il settore civile, in cui si deve tener conto anche del contributo rilevante dato dalle presenze turistiche, che incide in maniera significativa sul fabbisogno idrico dell'area.

Risposte
A Rosignano M.mo sono state realizzate attività di monitoraggio finalizzate a caratterizzare la qualità e la quantità delle risorse idriche presenti sul territorio. A questa attività si affianca il progetto promosso dalla Provincia volto a censire i pozzi presenti nell'area comunale in modo da tener sotto costante controllo la qualità delle acque.

Nel Piano di Azione Ambientale della Regione Toscana per il biennio 2004-2006 si prevede la costituzione di una riserva di acqua a scopo potabile ai fini del riequilibrio del bilancio idrico e del flusso minimo vitale del fiume Cecina. Inoltre è stata pianificata la realizzazione di interventi infrastrutturali per il completamento delle reti acquedottistiche, fognarie e dei sistemi di depurazione.

6.2 Inquadramento

La quota di acqua dolce disponibile non è distribuita in modo omogeneo sulla Terra: ci sono aree geografiche in cui c'è una buona disponibilità di acqua ed altre nelle quali scarseggia o è addirittura assente.
L'acqua della terra si trasforma continuamente da uno stato fisico ad un altro, secondo un ciclo che si chiama ciclo dell'acqua o ciclo idrologico.
Per effetto del calore prodotto dall'irraggiamento solare si ha l'evaporazione di parte dell'acqua superficiale che, per la spinta delle correnti d'aria, si immette nell'atmosfera sotto forma di vapor acqueo. Quest'acqua, entrando in contatto con strati d'aria più fredda, si condensa formando le nuvole. Con le precipitazioni atmosferiche cade nuovamente sulla terra. L'acqua che scorre sul terreno viene chiamata di dilavamento: in parte evapora, in parte viene assorbita dalle piante, in parte penetra nel terreno in profondità alimentando le falde acquifere e in parte, attraverso corsi d'acqua sotterranei, alimenta i fiumi e ritorna al mare.
L'acqua interviene, inoltre, nei cicli vitali; pertanto, rappresenta un elemento fondamentale per qualsiasi essere vivente animale e vegetale nonché per l'uomo.

6.3 Stato

6.3.1 Disponibilità idrica e Qualità delle acque superficiali interne

Il Comune di Rosignano M.mo attinge risorsa idrica da un sistema di acquiferi che si presentano, mediamente, in pareggio con la ricarica meteorica. Ciò implica che, in periodi prolungati di scarsa ricarica meteorica, il sistema, in stato di equilibrio precario, può entrare in crisi sia quantitativa che qualitativa. In quest'ultimo caso, a causa dell'aumento dei cloruri negli acquiferi della pianura prossimi al fronte salino o di altri inquinanti non sufficientemente diluiti, la disponibilità delle acque potabili può risultare seriamente compromessa.
La disponibilità della risorsa idrica comunale è valutata sulla base di due indicatori:
la precipitazione media annua;
la disponibilità media annua di acque superficiali.
Per quanto riguarda il primo indicatore, dalle informazioni fornite dall'ASA (Azienda Servizi Ambientali) per il 2002, il valore della precipitazione media annua (sull'intero bacino di alimentazione) risulta pari a 780 mm/anno (a livello nazionale è pari a 990 mm), mentre la disponibilità media annua delle acque superficiali è pari a 17.000 mc./anno (ASA, 2000).
Come indicato nella figura seguente esistono molti anni con piovosità inferiore al valore indicato e altri con piovosità superiore. Nel primo caso, i prelievi avvengono anche a spese della riserva e questa viene ricostituita solo se l'andamento meteorologico è tale che a periodi poco piovosi seguano periodi piovosi (come negli anni 1971, 1976, 1979). Quando, invece, esistono periodi prolungati di siccità la riserva non viene completamente ricostituita e si creano condizioni di deficit lungo la fascia litoranea con richiamo di acque salmastre verso l'interno della pianura.
Altri elementi da tenere in considerazione sono l'elevata evapotraspirazione che, nella zona in esame, raggiunge valori di circa il 70degli afflussi (la media calcolata su tutto il territorio italiano è pari al 39 e, di contro, il basso coefficiente di deflusso (pari a circa il 10 a causa dell'elevata permeabilità dei terreni affioranti su tutta l'area del bacino considerato.

Fig. 1 *- Piovosità nel bacino di alimentazione della Piana di Vada (fonte: Piano Strutturale del Comune di Rosignano M.mo, 2002).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Attualmente gli emungimenti dall'acquifero della pianura costiera sono stimabili in circa 3.500.000 mc./anno rispetto ai 4.400.000 mc./anno stimati nel periodo '69-'79 per la riduzione, in quest'area, dei prelievi. Mediamente, quindi, tranne i casi di prolungati periodi di siccità, non esiste un deficit tra prelievi e ricarica.

Sul territorio provinciale sono presenti oltre 16.000 pozzi con una media di circa 13 pozzi per kmq; i pozzi domestici sono circa 14.000, quelli industriali circa 267, quelli potabili o ad uso potabile circa 521 mentre quelli irrigui superano i 3.800. Rosignano M.mo è tra i Comuni della Provincia con il maggior numero di pozzi (2.662) insieme a Livorno (2.783).

Nell'ambito della Provincia di Livorno la valutazione delle risorse idriche ha interessato, tra l'altro, la conformità dei corsi d'acqua rispetto a specifici livelli qualitativi definiti relativamente alla destinazione degli stessi, ed individuati nelle Delibere della Giunta Regionale Toscana n. 858/01, n. 219/02 e 225/03, tenendo conto del D. Lgs 152/99 e s.m..
Sono state definite, pertanto, due classi di qualità che individuano l'idoneità alla vita di specie ittiche, in particolare, delle famiglie dei salmonidi e dei ciprinidi.
Nel Comune di Rosignano M.mo la valutazione ha interessato il Torrente Chioma in due punti di controllo e, precisamente, in corrispondenza del guado posto a 800 m a monte del depuratore Quercianella e della foce. In entrambi i punti, l'acqua è risultata conforme agli standard di qualità per il criterio assegnato "acque a ciprinidi".
La qualità delle acque superficiali è descritta mediante specifici indicatori quali:

- ✓ l'indice LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori) che rappresenta la sintesi della qualità chimica e batteriologica del corso d'acqua;
- ✓ l'indice IBE (Indice Biotico Esteso) che rappresenta la qualità biologica;
- ✓ l'indice SECA (Stato Ecologico Ambientale) che costituisce lo stato ecologico definito dal risultato peggiore tra LIM e IBE.

A partire dal 1998, la Provincia di Livorno ha monitorato la qualità dei suoi principali corsi d'acqua, attraverso l'analisi dell'Indice Biotico Esteso (IBE) e di altri parametri chimici e microbiologici (quali ossigeno disciolto, pH, conducibilità, COD, coliformi fecali e totali).

A Rosignano M.mo la campagna di monitoraggio realizzata da ARPAT ha interessato il torrente Chioma e il fiume Fine. I risultati delle analisi sono desunti dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno (1999). Dai risultati emerge che le acque correnti di Rosignano M.mo hanno una buona qualità in prossimità delle sorgenti e vanno incontro a processi di degrado man mano che scendono verso valle. Questo fenomeno è dovuto ad un inquinamento di tipo puntiforme e diffuso determinato dalla presenza di insediamenti urbani. A ciò si aggiunge l'alterazione fisica degli alvei, in particolare, la cementificazione delle sponde e del letto e la realizzazione di guadi, che causano una progressiva rarefazione delle specie acquatiche.

Torrente Chioma

Relativamente al Torrente Chioma, i risultati quantitativi del monitoraggio, in termini di IBE e di CdQ (Classe di Qualità), sono riportati nella tabella seguente.

Tab. 1 *- Torrente Chioma: IBE e CdQ. Campagne di monitoraggio realizzate nel 1998 (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno, 1999).*

Stazione n°	Denominazione stazione di campionamento	I campagna		II campagna	
		IBE	CdQ	IBE	CdQ
16	Località Le Palazzine	8/9	2	10	1
17	Guado a monte depuratore	8/9	2	7/6	3
18	Foce	8	2	n.c.	n.c.

Nella stazione più a monte (n° 16), il torrente ha presentato una situazione di moderato inquinamento nella prima campagna ed una situazione ottima nella seconda (IBE=10 e CdQ=1); anche l'alveo del fiume non ha presentato significativi segni di alterazione.

La qualità delle acque subisce una lieve modificazione nella stazione intermedia (n° 17, a monte del depuratore di Quercianella): nella prima campagna si sono evidenziate moderate situazioni di inquinamento organico, mentre nella seconda campagna la classe di qualità è migliorata.

Lo stato qualitativo in corrispondenza della terza stazione del torrente (n° 18) risente del differente carico di reflui civili trattati dal depuratore della località turistica di Quercianella e della risalita di acque salmastre in occasione di mareggiate. Questi fattori sono causa di un'oscillazione dell'IBE da una CdQ pari a 2, osservata prima dell'inizio della stagione balneare, alla completa assenza di macroinvertebrati, rilevata alla fine di ottobre durante la seconda campagna.

Fiume Fine

Per quanto concerne il Fiume Fine, i risultati quantitativi del monitoraggio dell'IBE e del CdQ, sono riportati nella tabella seguente.

Tab. 2 *- Fiume Fine: IBE e CdQ (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno, 1999)*

Stazione n°	Denominazione stazione di campionamento	I campagna		II campagna	
		IBE	CdQ	IBE	CdQ
19	Ponte in località Casa Cintola	10/9	1/2	8	2
20	Guado a valle confluenza con T. Marmolaio	6	3	4	4
21	Guado in località Polveroni	6	3	7/8	3/2

Nella stazione più a monte (n° 19), posta a circa 2,5 km dalla sorgente, in entrambe le campagne il fiume non ha presentato significativi segni di inquinamento biologico né di alterazione dell'alveo, anche se sia l'IBE che la CdQ non raggiungono i valori ottimali, probabilmente a causa di difetti nel processo di ricolonizzazione dovuti a ricorrenti periodi di magra nel corso dell'anno.

La qualità dell'acqua del fiume risulta peggiore nella stazione intermedia (n° 20) dove le analisi hanno evidenziato un ambiente alterato chimicamente e microbiologicamente. Nella stazione più a valle (n° 21) la prima campagna ha fornito valori dei parametri chimici e batteriologici uguali a quelli della stazione n° 20: nella seconda campagna, gli indici sono risultati avere valori migliori.

La tabella seguente riassume i risultati dei controlli effettuati negli ultimi cinque anni presso una stazione di monitoraggio del Fiume Fine a Rosignano M.mo.

Tab. 3 *- Classificazione acque del Fiume Fine, campagna di monitoraggio 1998-2002 (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno, 2003).*

Corpo idrico significativo	Punto di controllo	Indice	Classe attribuita in base al D.Lgs. 152/99 e s.m.				
			1998	1999	2000	2001	2002
Fiume Fine	Guado Polveroni	**IBE**	-	-	3	2	2
		LIM	3	-	2	2-3	3
		SECA	-	-	3	2	3

Tab. 4 *- Quadro riassuntivo degli indicatori relativi all'aspetto della disponibilità e qualità delle acque superficiali interne.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S1	Precipitazione media annua	++	😐	😐	E' minore della media nazionale
S2	Disponibilità media annua di acque superficiali	++	😐	😐	Mediamente non esiste deficit fra prelievo e ricarica
S3	LIM *(Livello di Inquinamento da Macrodescrittori)*	+	😐	😐	Valori medi dell'indice LIM
S4	IBE *(Indice Biotico Esteso)*	+++	😐	😐	Alternanza di valori bassi e alti dell'indice IBE
S5	SECA *(Stato Ecologico Ambientale)*	+	😐	😐	Valori medi dell'indice SECA

<u>Valutazione delle acque superficiali a Rosignano M.mo</u>

La classificazione delle acque superficiali, secondo i criteri espressi dal D.Lgs. 152/99 e successive modifiche, si articola in cinque classi di qualità:
I classe - qualità elevata;
II classe - qualità buona;
III classe - qualità sufficiente;
IV classe - qualità scadente;
V classe - qualità pessima.
Questi criteri si basano sul confronto tra lo stato ecologico ambientale, espresso dall'indice SECA, e la concentrazione di inquinanti elencati nella Tab. 1-All. 1 del suddetto decreto. Ad oggi, tali criteri non possono trovare completa applicazione, non essendo stati definiti i valori soglia di tali concentrazioni.Pertanto, mentre nelle stazioni di monitoraggio con classe SECA pari a 4 non può che corrispondere una qualità "scadente", indipendentemente dal superamento dei valori di soglia delle sostanze indicate nella Tab.1-All.1, alle stazioni con classe SECA pari a 2 (quale quella del Fiume Fine a Rosignano M.mo) può essere attribuito uno stato ambientale "buono" o "scadente" a seconda dell'ottemperanza o meno di tali valori soglia; analogamente, alle stazioni di monitoraggio con classe SECA pari a 3 verrebbe attribuito uno stato ambientale "sufficiente" o "scadente".

Indici di qualità delle acque superficiali		
Valore	**Classe di qualità Livello**	**Giudizio**
IBE (Indice Biotico Esteso)		
10-12	I	Non inquinato
8-9	II	Leggermente inquinato
6-7	III	Inquinato
4-5	IV	Nettamente inquinato
0-3	V	Fortemente inquinato
LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori)		
560-480	I	
475-240	II	
235-120	III	
115-60	IV	
0-60	V	
SECA (Stato Ecologico Ambientale)		
IBE>10-LIM 560-480	I	Elevato
IBE 8-9-LIM 475-240	II	Buono
IBE 6-7-LIM 235-120	III	Sufficiente
IBE 4-5-LIM 115-60	IV	Scadente
IBE 1-3- LIM <60	V	Pessimo

6.3.2 Qualità delle acque sotterranee

Le acque di scorrimento superficiale e le acque presenti nel sottosuolo sono strettamente connesse tra loro: le prime sono in contatto idraulico più o meno stretto con le seconde, conseguentemente, la conoscenza dei sistemi acquiferi superficiali è un elemento fondamentale per valutare la potenzialità delle acque del sottosuolo.
La valutazione dello stato ambientale dei corpi idrici sotterranei si basa su misure di tipo qualitativo (stato chimico) e di tipo quantitativo. In attesa che vengano indicati i criteri per la valutazione dello stato quantitativo la classificazione degli acquiferi in base allo stato chimico (indicatore di stato) che considera ben 7 parametri di base (Conducibilità elettrica, cloruri, Manganese, Ferro, Nitrati, Solfati e Ione ammonio). In base alle concentrazioni delle diverse sostanze sono definite 5 classi di qualità (classe 1: impatto antropico nullo; classe 2: impatto ridotto; classe 3: impatto significativo; classe 4: impatto rilevante; classe 0: impatto nullo con particolari facies idrochimiche naturali). Nella tabella seguente si riportano i parametri principali utilizzati per la classificazione chimica delle acque sotterranee, definiti dal D.Lgs. 152/99.

Tab. 5 *- Classificazione chimica in base ai parametri principali (D.Lgs 152/99).*

Parametro	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0 *
Conducibilità elettrica	MS/cm (20°C)	≤400	≤2500	≤2500	>2500	>2500
Cloruri	Mg/l	≤25	≤250	≤250	>250	>250
Manganese	Mg/l	≤20	≤50	≤50	>50	>50
Ferro	Mg/l	≤50	≤200	≤200	>200	>200
Nitrati	Mg/l di NO_3	≤5	≤25	≤50	>50	
Solfati	Mg/l di SO_4	≤25	≤250	≤250	>250	>250
Ione ammonio	Mg/l di NH_4	≤0,05	≤0,5	≤0,5	>0,5	>0,5

(*) se la presenza di tali sostanze è di origine naturale verrà automaticamente attribuita la classe 0.

L'ASA, l'Amministrazione comunale e altri organismi (in special modo la società Solvay), hanno condotto studi e campagne di analisi che hanno interessato, in particolare, gli acquiferi delle seguenti aree:
la pianura costiera di Vada, individuata nella parte meridionale del Comune;
la pianura alluvionale del fiume Fine, che occupa il settore centro-meridionale
I suddetti controlli hanno evidenziato la presenza di elementi inquinanti quali cloruri e nitrati che, in determinate concentrazioni, possono rendere le acque stesse non utilizzabili per scopi potabili.
Di seguito di presentano i principali risultati emersi per le due aree.
Le acque attinte dai pozzi localizzati nella pianura costiera di Vada hanno una durezza variabile tra 45 e 55°F, con punte superiori ai 100°F, dovute alla presenza di carbonati di calcio nelle rocce serbatoio.
La pianura costiera immediatamente a sud di Vada costituisce l'area del territorio comunale con la maggior concentrazione di Cloruri. In tale area i limiti parametrici posti dalla legislazione per usi idropotabili (250 mg/l) vengono superati.
I cloruri presenti in queste acque sono di origine marina. Le cause principali sono associate alla presenza degli impianti di bonifica che richiamano verso l'interno della costa le acque salmastre. A ciò si aggiunge la presenza di numerosi pozzi, ai margini di quest'area, per usi agricoli, industriali e civili.
I cloruri presenti in queste acque sono di origine marina. Le cause principali sono associate alla presenza degli impianti di bonifica che richiamano verso l'interno della costa le acque salmastre. A ciò si aggiunge la presenza di numerosi pozzi, ai margini di quest'area, per usi agricoli, industriali e civili.
Relativamente ai nitrati, i fattori determinanti dell'inquinamento da tali sostanze delle acque al di fuori dei centri abitati sono costituiti, generalmente, dai fertilizzanti e dalle sostanze azotate prodotte negli allevamenti di bestiame, contenute, per più della metà, nelle urine animali. La distribuzione dei nitrati è funzione, quindi, delle aree in cui l'agricoltura è maggiormente sviluppata, come nella pianura di Vada e la località S. Pietro in Palazzi, nel Comune di Cecina.
La distribuzione dei nitrati (NO3) nelle acque di falda della pianura costiera è illustrata nella figura seguente. Valori superiori a 50 mg/l sono presenti in una zona della pianura costiera compresa tra Vada e S. Pietro in Palazzi nei periodi di rilevazioni effettuate a giugno e ottobre del 1998, 1999, 2000 e nel giugno 2001.

Fig. 2 *- Andamento dei nitrati nei pozzi della pianura costiera di Vada (fonte: Quadro conoscitivo del Piano strutturale di Rosignano M.mo, 2002).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Per valutare le concentrazioni di nitrati nelle acque della pianura costiera di Vada è stata effettuata una stima, considerando che nella pianura, vengono estratti in media circa 3.450.000 mc./anno di acqua per usi sia civili (1.230.000 mc. misurati) che agricoli (1.500.000 mc. valutati) ed industriali (720.000 mc. misurati). Ipotizzando un contenuto medio di 40 mg/l di NO3 (pari a 9 mg/l di N) si ottengono circa 31 tonnellate/anno di N prodotto dalle acque dei pozzi. Questa quantità corrisponde, approssimativamente, all'azoto prodotto in un anno da circa 6.000 persone adulte (la produzione di azoto nelle vite umane è pari a circa 10-18 g/giorno).
Dal momento che nella pianura di Vada non si registrano tali presenze, è necessario considerare altre fonti di apporto di nitrati, come, per esempio, i fertilizzanti azotati. In effetti, da una serie di stime effettuate risulta che circa il 22dei quantitativi di prodotti azotati usati in agricoltura non sono trattenuti nei processi biologici di superficie e vanno in falda. A questo si

aggiunge l'apporto di nitrati provenienti dagli scarichi degli impianti fognari delle case sparse nella campagna (circa 3 tonnellate/anno) e lo spargimento di liquami di stalla sulla superficie coltivabile.
I pozzi a servizio di Rosignano Solvay e Castiglioncello (Steccaia e Passo Caprioli) e di Rosignano M.mo (Pietricci e Migliarino) attingono acqua dall'acquifero della pianura alluvionale del fiume Fine.
Le acque prelevate da tale acquifero presentano problemi relativamente ai parametri chimici; in particolare i valori relativi a solfati, manganese, ammoniaca e magnesio risultano superiori ai limiti ammissibili. Anche la durezza supera i valori consigliati. La presenza di solfati è dovuta, probabilmente, a gessi altamente solubili che determinano un'intensa mineralizzazione a solfati delle acque di scorrimento tra superficie e falda.
La soluzione di minerali contenenti manganese è attribuita, spesso, alla presenza di anidride carbonica nelle acque di falda, generata dalla decomposizione batterica, in fase anaerobica, di sostanze organiche presenti in abbondanza nei depositi fluviali e fluvio-lacustri che colmano l'alveo del fiume Fine. Dalla decomposizione anaerobica possono liberarsi anche ammoniaca, manganese e, in misura minore, ferro; in questo caso, l'ammoniaca è di origine naturale e, pertanto, non rappresenta un indice di inquinamento della falda da attività antropiche.
La presenza di magnesio è determinata, invece, dalla dissoluzione di minerali presenti negli elementi ciottolosi che compongono l'acquifero di quest'area. Infine, la durezza delle acque del fiume è dovuta alle grandi quantità di calcio presenti nei solfati e nei carbonati, anch'essi componenti delle ghiaie circostanti.

***Tab. 6** – Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo alla qualità e inquinamento delle acque sotterranee.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S6	Presenza di fertilizzanti	++	☹	??	Notevole apporto di nitrati da fertilizzanti
S7	Presenza di nitrati e solfati	++	☹	😐	Si sono registrati dei superamenti dei limiti

6.3.3 Salinizzazione dell'acqua di falda

Gli eccessivi emungimenti dell'acqua di falda in prossimità del mare hanno portato a fenomeni di salinizzazione, al punto che alcuni pozzi a valle della Aurelia sono stati chiusi mentre quelli a monte sono sottoposti a monitoraggio continuo. Sulla base dei dati forniti dall'ASA e relativi al 2002, nel Comune di Rosignano M.mo risultano 2 i pozzi salinizzati.
La conducibilità dell'acqua di falda, direttamente legata al livello di salinizzazione, presenta valori che oscillano tra 1000 e 3000 µS/cm (a 20°C). Il limite per la potabilità delle acque previsto dal D. lgs. 31/01 è di 2500 µS/cm (a 20°C).

***Tab. 7** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla salinizzazione dell'acqua di falda.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S8	Quantità di pozzi salinizzati	+++	☹	😐	2 pozzi salinizzati

6.3.4 Stato del servizio idrico

Negli ultimi anni, i servizi idrici integrati sono stati oggetto di revisione organizzativa. A seguito dell'approvazione della legge 36/94, recepita in ambito regionale dalla L.R. n.81/96, è stata attuata, infatti, la riorganizzazione delle unità territoriali di riferimento delle gestioni.
In Toscana sono stati costituiti e attivati sei ambiti territoriali ottimali (ATO), con la conseguente trasformazione dell'unità di pianificazione gestionale, da ente operante a livello comunale (con competenze in molti casi relative a popolazioni inferiori ai 5.000 abitanti) ad un organismo a livello sovra-comunale (con competenze relative a territori con un minimo di 300 mila abitanti ad un massimo di 1.200 mila abitanti).
Tutti i Comuni della Provincia di Livorno rientrano nell'ATO 5 Toscana Costa, tranne il Comune di Collesalvetti che appartiene all'ATO 2 Basso Valdarno.
Il servizio idrico di Rosignano M.mo è gestito dall'ASA SpA (Azienda Servizi Ambientali), un'azienda multi servizi che opera nei settori dell'acqua, delle fognature e depurazione, della distribuzione del gas, della manutenzione ordinaria e straordinaria delle strade, della gestione delle farmacie comunali.
L'acquedotto comunale è lungo circa 227 km. Si approvvigiona da pozzi realizzati lungo gli alvei dei fiumi Cecina e Fine e nella Piana di Vada. Da tali acquiferi presenti nel sottosuolo del territorio comunale si prelevano 4.947.000 mc/anno di acqua, destinati ad usi potabili, irrigui ed industriali.
La rete acquedottistica serve tutti i centri abitati del Comune. Il volume di acqua distribuito agli utenti tramite acquedotto, nel 2000, è stato di 3.270.000 mc./anno. Fanno eccezione alcune case sparse che si approvvigionano autonomamente da pozzi privati.
Analogamente, la zona artigianale del Comune si rifornisce direttamente da pozzi privati attraverso i quali attinge acqua non potabilizzata da usare nei processi di lavorazione. La società Solvay, in particolare, si approvvigiona autonomamente dalle acque di falda, dal bacino artificiale di S. Luce.

***Tab. 8** – Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo allo stato del servizio idrico.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S9	Volume di acqua distribuito agli utenti	++	😐	😐	Il volume distribuito soddisfa tutta la popolazione salvo criticità stagionali

6.4 Pressioni

Le principali fonti di pressione che incidono sullo stato della risorsa idrica a livello comunale sono i consumi di acqua - potabile e non potabile - associati ad usi civili, agricoli ed industriali, i prelievi idrici da falda o da acque superficiali, gli scarichi e le immissioni inquinanti, l'uso di fertilizzanti e fitosanitari da attività agricola.

6.4.1 Prelievi idrici

La risorsa idrica viene prelevata fondamentalmente da:

- ✓ le acque di scorrimento superficiale (si tratta di bacini artificiali realizzati da privati che intercettano acque superficiali ad uso prevalentemente agricolo);
- ✓ le acque presenti nel sottosuolo (prevalentemente di natura potabile impropriamente usate anche in agricoltura ed industria).

Nell'ambito del Comune di Rosignano M.mo i prelievi effettuati nel 2000 per uso potabile hanno avuto la seguente origine (ASA, 2000):

- ✓ 1.030.000 mc./anno da acquiferi sotterranei alimentati dalle acque del fiume Fine;
- ✓ 1.230.000 mc./anno da acquiferi sotterranei alimentati indirettamente da acque di circolazione superficiale della pianura costiera di Vada.

Entrambi questi acquiferi, nonostante presentino un elevato grado di vulnerabilità, rappresentano gli acquiferi più significativi del territorio comunale.
Le ulteriori fonti di approvvigionamento per usi potabili sono:

- ✓ i pozzi della zona collinare (Acquabona - Rosignano M.mo): 450.000 mc./anno;
- ✓ la sorgente della zona collinare (Bucafonda del Gabbro): 17.000 mc./anno;
- ✓ dalla società Solvay, 550.000 mc./anno (raccordo Solvay proveniente solo in parte dal campo pozzi situati nel Comune di Rosignano M.mo).

In tal modo la quantità totale di acque provenienti dal sottosuolo del territorio comunale è di circa 3.277.000 mc./anno per usi potabili. Sempre nel territorio comunale vengono emunti dagli acquiferi della pianura costiera circa 1.500.000 mc./anno per usi prevalentemente irrigui. Non esistendo una misura di contabilizzatine di questi prelievi né una misurazione degli usi idrici in agricoltura, queste quantità sono stimate in base all'uso del suolo e alle colture in atto.
Ulteriori emungimenti per circa 800.000 mc./anno sono effettuati per usi industriali.
I prelievi diretti da falda e da acque superficiali da parte di privati, aziende agricole e produttive nonché abitazioni ed attività turistiche non sono conteggiati in quanto non è possibile avere una misura precisa.
I prelievi idrici dagli acquiferi presenti nel sottosuolo del territorio comunale sono riassunti nella tabella seguente.

***Tab. 3** - Prelievi idrici dagli acquiferi del territorio comunale (fonte: Quadro conoscitivo del Piano strutturale di Rosignano M.mo, ASA, 2002).*

Uso	M^3/anno
Uso potabile	3.277.000
Uso irriguo	1.500.000
Uso industriale	800.000
Totale	**5.577.000**

Si segnala un ulteriore prelievo di acque superficiali a carico del Fiume Fine per circa 1.000.000 mc./anno per derivazione del fiume Fine nel territorio del Comune e per circa ulteriori 3.000.000 mc. nel territorio di Santa Luce (bacino artificiale dello stabilimento della società Solvay).

***Tab. 4** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo ai prelievi idrici.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P1	M^3 di acqua prelevati	++	☹	☹	Entità dei prelievi rispetto alla disponibilità

6.4.2 Consumi idrici

Il consumo idrico registrato nel Comune di Rosignano M.mo ascrivibile alla rete dell'acquedotto pubblico è pari a circa 4.920.000 mc/anno (dato fornito da ATO5).

Il consumo pro capite è pari a 157,97 mc./ab. Dai dati regionali risulta che in Toscana il consumo pro capite è pari a 93 mc./ab mentre a livello nazionale il consumo è pari a 78 mc./ab (dati Eurostat).
Per quanto concerne i consumi derivanti da prelievi diretti da falda e da acque superficiali da parte di privati, aziende agricole e produttive nonché abitazioni ed attività turistiche, non si hanno dati se non quelli relativi derivanti da stima così come riportato nel punto precedente in relazione ai prelievi. I dati disponibili riguardano solo alcune grandi utenze quali la Società Solvay che autodichiara un consumo annuo medio di 11.650.706 mc./anno di acqua dolce (media periodo 1998/2000).
Come più dettagliamene descritto a fine capitolo in sede di Risposte, la Provincia ha in corso il censimento delle concessioni e l'installazione dei contatori di misura.
Tra le pressioni associate ai consumi idrici vi è spesso l'utilizzo improprio della risorsa idrica: ad esempio la destinazione di acqua potabile derivante dall'acquedotto o dai pozzi privati ad usi per cui non è richiesta acqua di elevata qualità.

***Tab. 5** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere la situazione relativa all'aspetto dei consumi idrici.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P2	Volumi di acqua potabile utilizzati per scopi diversi	++	☹	☹	Elevato consumo pro capite

6.4.3 Perdite idriche

Secondo i dati forniti dall'ASA, l'entità delle perdite, calcolate come "quantità immessa in rete - quantità erogata", è pari al 35 superiore ai valori ritenuti inevitabili.
La gran parte delle perdite idriche dall'acquedotto sono dovute all'età delle condotte; risulta che il 5delle condotte dell'acquedotto comunale hanno più di 15 anni.

***Tab. 6** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere la situazione relativa all'aspetto delle perdite idriche.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P3	% di perdita idrica	++	☹	??	Alta % di perdita idrica

6.4.5 Scarichi e immissioni inquinanti

Gli scarichi in acque superficiali trattati sono pari a 850 mc./giorno.
Lo scarico di acque reflue urbane provenienti dal depuratore ubicato nella frazione di Rosignano Solvay, invece, è immesso in mare tramite condotta sottomarina previo trattamento depurativo.
Tra gli indicatori più significativi per valutare i livelli di inquinamento relativi agli scarichi è il carico organico potenziale. Tale indicatore fornisce la stima, espressa in abitanti equivalenti, delle sostanze organiche (biodegradabili) totali presenti nell'ambiente idrico e derivanti da attività di origine civile, zootecnica o industriale. Il calcolo si effettua attraverso appositi coefficienti di conversione.
Un ulteriore indicatore è rappresentato dal BOD (Biological Oxygen Demand) che indica il contenuto di sostanza organica biodegradabile, presente negli scarichi idrici, espresso in termini di quantità di ossigeno necessario alla degradazione da parte di microrganismi in un test della durata, generalmente, di cinque giorni (nel qual caso si parla di BOD5). Il parametro rappresenta un indicatore del potenziale di riduzione dell'ossigeno disciolto nei corpi idrici ricettori degli scarichi con possibili effetti ambientali negativi.
Nella tabella seguente si riportano i carichi organici potenziali regionali, provinciali e comunali, suddivisi per settore di origine.

***Tab. 7** - Carico organico potenziale in AbEq (fonte: sito Regione Toscana, 2002).*

Comune	Civile	Industriale	Zootecnico	Totale	Carichi org.pot. civili+industriali
Rosignano M.mo	31.785	100.948	6.583	139.316	132.733
Livorno	162.140	121.209	2.396	285.745	283.349
Totale provinciale	**281.463**	**279.942**	**32.085**	**593.489**	**561.504**
Totale regionale	**888.973**	**790.994**	**344.793**	**2.024.763**	**1.679.970**

Secondo i dati dell'ASA a Rosignano M.mo il carico potenziale di BOD totale è pari a 2.500.
Solo due dei controlli effettuati nel 2003 da ARPAT hanno rilevato situazioni di scarico fuori norma.
Il carico trofico misura la presenza dei quantitativi di azoto (N) e fosforo (P) prodotti dai settori civile, industriale, agricolo e zootecnico e immessi nei corpi idrici.
Un carico trofico elevato determina "eutrofizzazione", fenomeno che provoca cambiamenti tipici quali l'incremento della produzione di alghe e di piante acquatiche, l'impoverimento di risorse ittiche, la generale degradazione della qualità dell'acqua ed altri effetti che ne riducono o precludono l'uso.

Relativamente alle acque superficiali del Comune di Rosignano M.mo, i valori potenziali totali di azoto e fosforo provenienti dai diversi settori sono rispettivamente, per il primo, 600 kg/giorno, mentre per il secondo 50 kg/giorno (2002).

***Tab. 8** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere la situazione relativa agli scarichi ed alle immissioni inquinanti.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P4	Carico organico potenziale	++	☹	??	E' circa ¼ di quello relativo alla Provincia di Livorno
P5	BOD (Biological Oxygen Demand)	++	☹	??	Elevato valore del BOD
P6	Carico trofico	++	😐	??	Elevata quantità di azoto, più contenuto quello di fosforo

6.4.5 Uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari

Dalla relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Toscana (2003) risulta che il consumo di prodotti fitosanitari, nella Provincia di Livorno, è pari a 186,6 t/a, dato che si assume valevole anche per il territorio comunale in relazione al quale non si hanno dati specifici.
Queste sostanze hanno un ruolo rilevante nel settore agricolo in quanto contribuiscono all'ottenimento di elevati standard di qualità dei prodotti agricoli. Il loro impiego ha un impatto provato sulle proprietà fisiche e chimiche dei suoli, sulla micro, meso e macro fauna, e sulle acque: i residui determinano la contaminazione delle acque superficiali e sotterranee con effetti pericolosi per la salute umana e per l'ambiente. Per il Comune di Rosignano M.mo non si hanno a disposizione dati che permettano di elaborare degli indicatori attraverso i quali stimare questo aspetto.

6.5 Determinanti

6.5.1 Agricoltura

Sulla base dei dati Istat (5° Censimento Generale dell'Agricoltura, 2001) risulta che nel Comune di Rosignano M.mo sono presenti 838 aziende agricole e 367 aziende zootecniche per una superficie totale di circa 7.462 ha (di cui 2.333 ha risultano destinate a colture estensive). Per quanto concerne Superficie Agricola Utilizzata (SAU), nel 2000 questa ha rappresentato poco più del 13della SAU provinciale. Più in dettaglio, la SAU relativa a Rosignano M.mo è pari a 4955,29 ha mentre quella provinciale risulta di 37350,9 ha. L'agricoltura costituisce determinante per l'elemento acqua sia in relazione ai consumi dovuti all'irrigazione delle colture e all'uso di acqua per le attività zootecniche che in termini di inquinamento delle risorse superficiali e di falda dovuto all'utilizzo di fitofarmaci per la difesa delle colture da parassiti (soprattutto insetti ed acari), da patogeni (batteri, virus e funghi) e per il controllo di piante infestanti.

***Tab. 9** – Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo all'agricoltura.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D1	N° aziende agricole	+++	☺	??	N° esiguo di attività rispetto al territorio
D2	N° aziende zootecniche	+++	☺	??	N° esiguo di attività rispetto al territorio

6.5.2 Industria e Terziario

Come già sottolineato nella parte iniziale della presente Relazione, il territorio comunale presenta una decisa vocazione industriale dovuta alla presenza non solo di un grande stabilimento produttivo ma anche di piccole e medie aziende che si sono sviluppate negli ultimi anni.
Secondo i dati relativi all'8° Censimento Generale dell'Industria realizzato dall'Istat nel 2001, nel Comune di Rosignano M.mo sono presenti 175 aziende industriali oltre a circa 727 attività commerciali e 961 attività nell'ambito dei servizi che hanno un rilevante impatto sulle risorse idriche sia in termini di consumi che di scarichi nei corpi ricettori.
Il rilevante processo di terziarizzazione in corso sul territorio è testimoniato dal peso significativo che riveste, rispetto alla provincia di Livorno e alla Regione Toscana, il settore dei servizi, in particolare di quelli turistici.

***Tab. 10** – Quadro riassuntivo degli indicatori relativi all'aspetto dell'industria e del terziario.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D3	Ndi attività produttive	+++	☹	??	Elevato n° di aziende
D4	N° di attività nel terziario	+++	☹	??	Rilevante processo di terziarizzazione

6.5.3 Insediamenti civili e Turismo

Oltre all'industria ed ai servizi, gli insediamenti demografici determinano pressioni significative sulle risorse idriche in termini di consumi e scarichi suscettibili di incidere sullo stato presente e futuro della risorsa.
Nel corso degli anni '90 la popolazione di Rosignano M.mo è aumentata di quasi il 2 oggi il numero di abitanti è pari a 31.144, con una densità media di circa 258 ab/kmq, suscettibile di triplicare durante i mesi di luglio ed agosto ed in particolare durante i fine settimana.
Le abitazioni censite sono 19.055, localizzate soprattutto nei centri di Rosignano Solvay, Castiglioncello e Vada, di cui poco più della metà - 11.238 - risultano permanentemente occupate mentre le restanti risultano destinate a seconda casa ed alla locazione estiva (14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni, anno 2001).
Il turismo, infatti, rappresenta una delle principali attività su cui si basa l'economia comunale ed ha avuto un ritmo di crescita costante nel decennio 1990-2000 con una distribuzione delle presenze e degli arrivi sempre più ampia che coinvolge le diverse tipologie di strutture ricettive.
Si stima che nel 2001 le presenze turistiche a Rosignano M.mo siano state 527.877 e gli arrivi 74.551, comprese quelle straniere, su di un territorio che già aveva avuto uno sviluppo turistico sostenuto.
Tali flussi determinano notevoli impatti sulla gestione delle risorse idriche in particolare in termini di consumi e di scarichi non solo in termini di quantità ma anche di stagionalità e concentrazione.
Gli insediamenti civili influiscono sui consumi anche a causa dell'incidenza di comportamenti individuali "non corretti" nell'uso della risorsa; inoltre, non tutti gli insediamenti civili sono serviti dalla rete fognaria, in particolare le case sparse che si trovano in zone particolarmente vulnerabili per la presenza di pozzi ad uso potabile e/o per le caratteristiche geomorfologiche del terreno.

Tab. 11 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo agli insediamenti civili e al turismo.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D5	Densità abitativa	+++	☹	😐	Elevata densità abitativa
D6	Incidenza delle presenze turistiche rispetto alla popolazione residente	+++	☹	😐	Elevata presenza turistica

6.6 Risposte

6.6.1 Monitoraggio della qualità e quantità delle acque

Come descritto nei paragrafi precedenti, a Rosignano M.mo sono state condotte attività di monitoraggio finalizzate a caratterizzare la quantità e la qualità delle risorse idriche presenti sul territorio.
Relativamente alle acque superficiali, i prelievi svolti nel 2000 hanno interessato circa 2.260.000 mc./anno di acqua. Per le acque sotterranee, invece, il monitoraggio ha interessato 31 punti di prelievo (ARPAT, 2002).
La Provincia, inoltre, sta svolgendo il censimento dei pozzi e, in collaborazione con i Comuni, con ARPAT e ASL, ha realizzato uno studio volto a valutare la qualità delle acque approvvigionate dai pozzi e le cause del notevole inquinamento da nitrati riguardante alcuni pozzi specifici.

Tab. 12 - *Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al monitoraggio della qualità e quantità delle acque.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R1	N° di monitoraggi eseguiti	+++	☺	☺	Elevato n° di monitoraggi

6.6.2 Fognature, depurazione e controllo degli scarichi

Fino a quando è stato di sua competenza, il Comune ha investito ingenti risorse al fine di estendere la rete fognaria pubblica e di collegarla con gli impianti di depurazione esistenti, anch'essi oggetto di investimenti. Ad oggi, i centri abitati del territorio comunale sono tutti serviti dalla rete fognaria comunale ad esclusione di alcune case sparse ubicate a notevole distanza dai centri urbani per le quali è prescritto l'uso di impianti di dispersione. L'intera rete fognaria è collegata ai depuratori comunali ed ha la seguente estensione:

- ✓ per le acque bianche: 154 km;
- ✓ per le acque nere: 116 km;
- ✓ per le acque miste: 15 km.

La popolazione totale servita dalla rete fognaria pubblica è di circa 30.000 di abitanti (ASA, 2002).

Sul territorio comunale sono presenti 12 impianti di depurazione, di cui 7 pubblici e 5 privati. A Rosignano Solvay è presente un depuratore centrale che serve la zona costiera che ha un regime invernale di 30.000 AbEq ed un regime estivo pari al doppio. Questo impianto scarica le acque depurate a mare mediante una condotta della lunghezza di 2 km (a breve è prevista l'installazione di un sistema di riutilizzo di quest'acqua per scopi industriali) per cui non risulta incidere in termini di scarichi sul sistema delle acque interne.
Esistono, poi, altri depuratori di minori dimensione a servizio delle diverse frazioni del Comune. In ambito comunale non è previsto il riutilizzo delle acque depurate mediante depuratori pubblici per fini agricoli ed industriali (ASA, 2002).
I dati relativi agli scarichi civili dei depuratori comunali sono forniti dall'ARPAT, Dipartimento di Livorno, e dalla Provincia di Livorno, Ufficio Tutela Ambientale. Nella tabella seguente sono riportati gli impianti su cui vengono effettuati i controlli delle acque reflue, il tipo di reflui trattati, la portata dell'impianto (espressa in mc./anno), gli abitanti equivalenti (solo per gli scarichi civili) ed il corpo acquifero ricettore.

Tab. 13 *- Rilevamento scarichi acque reflue nel Comune di Rosignano Marittimo (fonte: Provincia di Livorno - Ufficio Tutela Ambientale).*

Impianto	Reflui trattati	Portata m3/anno	AbEq per scarichi civili	Fanghi prodotti (ton/anno)	Smaltimento fanghi	Corpo ricettore
Castelnuovo M.dia	pubblico	150.000	2.160	32	Discarica controllata	Fosso S.Giorgio
Gabbro	pubblico	160.000	2.160	27	Discarica controllata	Sanguigna
Nibbiaia-Le casette	pubblico	15.000	300			Non identificato
Nibbiaia-C.Sportivo	pubblico	15.000	400			Fosso Acqua Dolce
Nibbiaia-Legni torti	pubblico	15.000	400			
Nibbiaia-Sassogrosso	pubblico	15.000	300			Botro Sassogrosso
Rosignano Solvay	pubblico	2.630.000	30.000/60.000	450	Discarica controllata	Mare (Loc. spiagge bianche)
Agip Petroli Spa-Variante SS1 Aurelia	privato		40			Botro Le Forbici
Rosen	privato					Fosso Lupaio-Fosso Bianco
S.A.T Stazione Malandrone	privato		50			Botro del Fosserino
S.A.T Area di servizio Fine	privato		160			Fiume Fine
S.A.T Area di servizio Savalano	privato		160			Fosso Savalano

Secondo i dati forniti dall'ARPAT non sono presenti impianti di fitodepurazione.
Il controllo delle acque reflue urbane depurate si basa sul rispetto di valori limite; in particolare, per valutare l'efficienza degli impianti di depurazione si fa riferimento ai limiti fissati nella Tab.1 del D.Lgs. 152/99 e s.m. relativamente a tre parametri caratteristici (COD, BOD 5 e solidi sospesi).
La Tab. 3-All.5 del D.Lgs. 152/99 e s.m. comprende numerosi ulteriori parametri che consentono di esercitare un controllo analitico più esteso.
Come si evince dalla tabella a seguire, le non conformità rilevate a Rosignano sono due, una relativa a reflui urbani (depuratore di Castelnuovo della Misericordia) e l'altra a reflui industriali (Conserve Etruria).

Tab. 14 *- Controlli su scarichi acque reflue urbane ed industriali nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Arpat, 2003).*

Depuratore	AbEq	Controll i Tab.1	Controlli Tab.3	Non conformità
Acque reflue urbane				
Castelnuovo M.dia	2.160	3	-	1
Loc.Bucafonda Gabbro	2.160	3	-	0
Acque reflue industr.				
SAT Malandrone	-	-	1	0
Autogrill Fine			1	0
Autogrill Savalano	-	-	1	0
Solvay Italia Sc.Gen	-	-	11	0
Solvay Italia Clorometani	-	-	4	0
Solvay Italia Cloro-Soda	-	-	4	0
Solvay Italia Interox	-	-	3	0
Rosen	-	-	1	0
Maricoltura	-	-	1	0
Conserve Etruria	-	-	1	1
Rea	-	-	1	0

Tab. 15 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo alle fognature, la depurazione e il controllo degli scarichi.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R2	N° di impianti di depurazione	+++	☺	😐	Numerosi impianti di depurazione
R3	N° controlli su scarichi acque reflue urbane e industriali	+++	☺	☺	Numerosi controlli eseguiti

6.6.3 Informazione e sensibilizzazione della popolazione

L'attività di informazione e sensibilizzazione della popolazione sul risparmio idrico svolta a Rosignano M.mo ha coinvolto circa 400 cittadini. L'utilizzo razionale delle risorse idriche è stato oggetto non solo di campagne di informazione nelle scuole ma anche di spot pubblicitari finalizzati alla sensibilizzazione dei cittadini.

Tab. 16 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'informazione e sensibilizzazione della popolazione.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R4	N° attività di sensibilizzazione	++	😐	??	Non elevato il n° di cittadini coinvolti

6.6.4 Misure di tutela della risorsa definite a livello regionale

Il tema delle risorse idriche riguarda territori più ampi rispetto a quelli di un singolo comune sia per quanto riguarda la gestione che la tutela.
In particolare, ai fini della tutela e del risanamento delle risorse idriche, la Regione Toscana ha individuato i territori dell'Alta e Bassa Val di Cecina come specifica "area di criticità ambientale" ed ha dedicato a questo territorio una particolare attenzione al fine mettere insieme i diversi soggetti istituzionali e privati e di giungere ad una concertazione di progetti e di risorse finanziarie.
In primo luogo, l'Accordo di Programma del 19 dicembre 2002 tra i Ministeri dell'Ambiente, dell'Economia, delle Infrastrutture, delle Politiche Agricole e Forestali, la Regione Toscana ed il Bacino del Fiume Cecina porta all'individuazione del Bacino del fiume Cecina come Bacino-Pilota (insieme al Tevere) ai fini dell'applicazione della Direttiva Comunitaria 2000/60/CE per la realizzazione di interventi di tutela, risanamento e bonifica.
Con il successivo Accordo del 26 maggio 2003, il Ministero dell'Ambiente, la Regione, le Provincie di Pisa, Livorno, Siena e Grosseto, i Comuni del bacino idrografico dell'Alta e Bassa Val di Cecina, la Comunità Montana, la Conferenza di Bacino Toscana Costa, le Autorità di Ambito Territoriale Ottimale n.5 e 6 e l'Arpat, definiscono un complesso coordinato di obiettivi e di azioni finalizzate alla tutela quali-quantitativa ed al ripristino ambientale del bacino idrografico. Gli obiettivi dell'Accordo sono:

a) soddisfacimento dei fabbisogni idrici sull'intero territorio, per i diversi tipi di utilizzo secondo priorità e qualità d'uso stabilite per legge;

b) perseguimento di usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche attraverso la riduzione dei consumi, il risparmio idrico, il riutilizzo delle acque reflue depurate e l'eventuale utilizzo di acque di mare per scopi industriali;

c) mantenimento della capacità naturale dei corsi d'acqua di autodepurarsi e di sostenere comunità animali e vegetali ampie e diversificate;

d) ripristino di adeguati flussi idrici negli alvei dei corsi d'acqua del bacino, con prioritario riferimento ai deflussi estivi e nel rispetto delle condizioni di naturalità;

e) riduzione, regolamentazione e controllo dei prelievi ed emungimenti e la rimozione dei fattori antropici maggiormente impattanti;

f) prevenzione e risanamento dei fenomeni di ingressione del cuneo salino.

Tra le misure previste dall'Accordo è importante ricordare lo stanziamento di risorse per 533.000,00 € trasferite alle Provincie di Pisa e Livorno per la redazione del catasto dei prelievi, l'installazione di contatori di misura e l'avvio di attività di controllo degli emungimenti da pozzi privati.

Con un successivo Accordo di Programma 31 luglio 2003 tra Comune, Ministero dell'Ambiente, Regione, Provincia, Arpat e Società Solvay si individuano gli interventi più strettamente collegati al territorio di Rosignano Marittimo. Il recente Accordo (29 luglio 2004) rende disponibili le risorse finanziarie per attuare la precedente intesa.

Complessivamente, gli obiettivi di tutela della risorsa idrica contenuti nel Piano di Azione Ambientale della Regione Toscana 2004-2006 riguardano:

a) la riduzione dei prelievi da falda di acqua impiegata nel ciclo produttivo dello stabilimento di Rosignano e nel ciclo produttivo della estrazione del salgemma di Saline di Volterra nonché la costituzione di una riserva di acqua a scopo potabile ai fini del riequilibrio del bilancio idrico e del flusso minimo vitale del fiume Cecina;

b) la bonifica dei siti inquinati da mercurio;

c) la realizzazione di interventi infrastrutturali per il completamento delle reti acquedottistiche, fognarie e dei sistemi di depurazione.

Le azioni, definite e messe in atto nell'ambito dell'area di criticità ambientale Alta e Bassa Val di Cecina che sia direttamente che indirettamente influiscono sulla disponibilità e qualità della risorsa idrica di Rosignano Marittimo, sono le seguenti:

- ✓ adozione da parte della Giunta Regione (23 dicembre 2003) del *Piano di Tutela Quantitativa dei corpi Idrici Superficiali e Sotterranei del bacino idrografico del fiume Cecina e pianura costiera prospiciente - Piano Stralcio,* da approvare definitivamente da parte del Consiglio entro il dicembre 2004;
- ✓ adozione da parte della Giunta Regionale (23 dicembre 2003) del *Piano di Tutela qualitativa dei corpi idrici superficiali e sotterranei del Bacino - Piano Stralcio* da approvare definitivamente entro il dicembre 2004;
- ✓ adozione da parte della Giunta Regionale (Delib.n.694/2004) *di Misure di salvaguardia relative alla tutela quantitativa della risorsa idrica in Val di Cecina ai sensi della L.n.183/091;*
- ✓ attuazione del *Piano di Monitoraggio quantitativo delle acque superficiali e sotterranee- Integrazione ed adeguamento del sistema idropluviometrico del bacino del fiume Cecina* per poter definire con maggiore adeguatezza il bilancio idrico del bacino e verificare gli effetti delle misure di salvaguardia;
- ✓ attuazione del *Piano di Monitoraggio quantitativo delle risorse idriche ex legge n.152/99* predisposto da Arpat che prevede indagini sulle acque superficiali interne, sui sedimenti, sugli scarichi;
- ✓ attuazione da parte delle Provincie di Pisa e Livorno delle competenze in materia di *demanio idrico e di scarichi idrici* al fine di costituire il censimento dei prelievi idrici, il riordino delle concessioni, l'installazione ed il controllo dei contatori di misurazione dei consumi;
- ✓ *Progetto Aretusa* che prevede l'impiego nello stabilimento Solvay di Rosignano di 4.000.000 mc/anno di acque reflue depurate provenienti dai depuratori comunali di Rosignano Solvay e di Cecina in sostituzione degli attuali emungimenti da pozzi ubicati nella pianura costiera; poiché l'emunigmento attuale di acque dolci (superficiali di falda) da parte della società è pari a 11.250.000 mc./anno, con l'attivazione dell'impianto Aretusa si avrà una riduzione del 75 % di prelievo di risorsa; verranno, inoltre, eliminati gli scarichi a mare dei due depuratori. Il progetto, messo a punto dal Consorzio Aretusa (costituito da ASA, Solvay e Termomeccanica) ha ottenuto un contributo europeo con il Docup Misura 3.3 e sarà completato entro il 31/12/05;
- ✓ *Progetto Idro-s* (autorizzato nell'ambito della concessione mineraria con Delibera della Giunta Regionale Toscana n.4/04, prevede l'accumulo nel periodo invernale delle acque in esubero del fiume Cecina in invasi ubicati nel Comune di Montescudaio (ex cave di argilla) e l'utilizzo di tale risorsa nei mesi estivi per l'estrazione del salgemma (in sostituzione di prelievi di acque di falda dai pozzi ubicati in località Cacciatina) e per uso idorpotabile da parte di Asa.
  Il progetto dovrebbe essere attuato entro il 2008 con un primo step intermedio nel 2006 e consentire una riduzione degli emungimenti da falda per 2.200.000 mc./anno durante il periodo estivo rispetto agli attuali emungimenti pari a 3.100.000 mc./anno relativi al periodo estivo (6.580.000 mc. Solvay e 900.000 mc./anno Asa);
- ✓ *Realizzazione di interventi* di potenziamento, integrazione, manutenzione del sistema acquedottistico del bacino per un totale di 15.645.040,00 €;
- ✓ *Realizzazione di interventi* relativamente alla rete fognaria e di depurazione per un totale di 5.619.988,00 € (nell'elenco degli interventi è ricompressa una manutenzione del depuratore di Rosignano Marittimo);
- ✓ *Bonifica pozzi* in Loc.Canova, botro Santa Marta.

Tab. 17 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle misure di tutela della risorsa definita a livello regionale.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R5	N° di progetti	+++	☺	☺	Numerosi progetti attuali ed in via di realizzazione

7. AMBIENTE MARINO – COSTIERO

Aspetto	D/P/S/R	Disp. dati	Val. Stock	Val. trend
Qualità delle acque marine costiere	S	+++	☺	☺
Qualità delle acque di balneazione	S	+++	☺	☺
Biota e sedimenti	S	++	☹	☺
Scarichi e immissioni inquinanti	P	++	😐	☺
Fenomeno erosivo	P	++	☹	☹
Insediamenti produttivi ed infrastrutture	D	++	☹	☹
Insediamenti civili e turistici	D	+++	☹	😐
Pesca	D	+++	☺	☺
Monitoraggio delle acque marino-costiere	R	+++	☺	😐
Controlli sugli scarichi	R	++	☺	☺
Misure contenute nell'Accordo di Programma 31 luglio 2003	R	+++	☺	☺

7.1 Valutazione sintetica del tema

Stato

La fascia costiera del Comune di Rosignano M.mo appartiene alla rinomata Costa degli Etruschi, meta molto amata dai turisti italiani e stranieri.
In questo tratto di costa le acque marine presentano parametri di qualità entro i limiti di legge e pertanto sono considerate idonee alla balneazione.
La presenza delle stabilimento della Solvay, che destina in mare i suoi scarichi, è la causa delle elevate concentrazioni di mercurio misurate nella costa antistante. Queste concentrazioni nell'ultimo trentennio si sono ridotte notevolmente e oggi si attestano al di sotto del limite previsto dalla normativa sanitaria nazionale.

Pressioni

In riferimento all'inquinamento delle acque marine e costiere la principale pressione è esercitata dagli scarichi civili e industriali.
Il complesso degli impianti di depurazione è dimensionato in modo tale da depurare l'intero carico organico potenziale presente nelle acque che vi affluiscono e derivanti da attività di origine civile, zootecnica e industriale.
I solidi sospesi scaricati a mare dallo stabilimento Solvay hanno generato, nel corso degli anni una distesa bianca che rende il mare, nonché la spiaggia, simile ad un tipico paesaggio caraibico, noto con il nome di "Spiagge Bianche". Le analisi effettuate fino ad oggi non hanno evidenziato una pericolosità per la salute dell'uomo in quanto i metalli pesanti, compreso il mercurio, sono al di sotto dei limiti previsti dalla normativa.
Nonostante questo considerevole apporto di materiale derivante dall'attività industriale, la linea di costa ha evidenziato un considerevole arretramento nel corso degli ultimi anni in seguito all'intensificazione del fenomeno erosivo che grava su tutta la fascia costiera livornese.

Determinanti

Tra le attività che determinano un maggior impatto sull'ambiente marino costiero, sicuramente la più gravosa risulta essere quella industriale, rappresentata in primis dallo stabilimento della Solvay.
Anche l'acquacultura, molto diffusa in questa zona, e le infrastrutture turistiche, come il porto costruito sul litorale nei pressi di Rosignano Solvay, rappresentano dei determinanti per la risorsa.
Anche in questo ambito è da considerare l'impatto delle presenze turistiche che nei mesi estivi portano ad una triplicazione della popolazione. Ciò determina un aumento della domanda dei servizi ed un conseguente aumento della necessità di depurazione che si ripercuote in un incremento dello scarico a mare.

Risposte
Arpat, su commissione della Regione Toscana, fin dal 1997 esegue il monitoraggio costiero della Provincia di Livorno. Il controllo non riguarda solo le acque di battigia destinate alla balneazione, ma anche le acque marino costiere (fino a 3 km dalla linea di costa). I controlli sulla qualità delle acque hanno dato un esito più che positivo.

7.2 Inquadramento

L'acqua sul nostro pianeta occupa una superficie di gran lunga maggiore rispetto alle terre emerse. Non tutta quest'acqua, tuttavia, è realmente disponibile per essere utilizzata dagli organismi viventi che popolano la Terra. Il patrimonio idrico sul pianeta Terra ammonta a circa 1.390 milioni di miliardi di metri cubi di acqua: il 97,1 % è acqua salata degli oceani, dei mari, dei laghi salati e di alcune falde profonde, e solo il restante 2,9 % è rappresentato da acqua dolce.
L'inquinamento marino rappresenta "l'introduzione diretta o indiretta, da parte dell'uomo, di sostanze o di energia nell'ambiente marino, che ha o può avere effetti nocivi, quali danni alle risorse biologiche e alla fauna e alla flora marine, rischi per la salute dell'uomo, intralcio alle attività marittime, compresa la pesca e le altre utilizzazioni lecite del mare, alterazione della qualità dell'acqua di mare da punto di vista della sua utilizzazione e degradazione dei valori di gradimento" (Convenzione di Montego Bay, 1982).

7.3 Stato

7.3.1 Qualità delle acque marino-costiere

Al fine di ottenere una conoscenza sintetica di questo aspetto, gli indicatori utilizzati sono i seguenti:
Stato trofico
Fitoplancton, biota e sedimenti
Posidonia oceanica
Il litorale della Provincia di Livorno, da un punto di vista morfologico, si presenta abbastanza differenziato in quanto caratterizzato dall'alternanza di zone costiere basse e sabbiose e di altre alte e rocciose.
Al fine di valutare la qualità delle acque marino-costiere della Provincia di Livorno, dal 1997 sono state organizzate diverse campagne di monitoraggio tuttora in corso. Dal giugno 2001 le metodologie di indagine sono state aggiornate secondo quanto stabilito dal D. Lgs. 152/99 e successive modificazioni.

- ✓ Livorno porto;
- ✓ Antignano;
- ✓ Rosignano Lillatro;
- ✓ Marina di Castagneto;
- ✓ Carbonifera (Golfo di Follonica);
- ✓ Elba nord (Capo bianco);
- ✓ Golfo di Mola (Porto Azzurro).

La valutazione dello "Stato" delle acque marino-costiere è stata effettuata considerando diversi parametri descritti di seguito.

Stato trofico
Uno dei principali indicatori utilizzati per la classificazione delle acque è l'indice trofico (o TRIX), proposto dal Laboratorio oceanografico "Daphne" dell'ARPA Emilia Romagna allo scopo di caratterizzare lo stato trofico delle acque costiere.
Il calcolo dell'indice si basa sulla saturazione di ossigeno disciolto e sulle concentrazioni di clorofilla "a", azoto e fosforo (in varie forme). Il TRIX può variare da 0 a 10.
Con il suddetto indice si quantifica il carico trofico, cioè la presenza, nell'ambiente marino, dei quantitativi di azoto e fosforo prodotti dai settori civile, industriale, agricolo e zootecnico e immessi nei corpi idrici. Un carico trofico elevato determina "eutrofizzazione", fenomeno che provoca cambiamenti tipici quali l'incremento della produzione di alghe e di piante acquatiche, l'impoverimento di risorse ittiche, la generale degradazione della qualità dell'acqua ed altri effetti che ne riducono o precludono l'uso.
L'introduzione dell'indice trofico e della relativa scala trofica rende possibile la misura dei livelli trofici in termini rigorosamente quantitativi, nonché il confronto tra differenti sistemi costieri.
Di seguito si riporta la Tabella 17 del D. Lvo 11 maggio n.152 del 1999 che introduce la classificazione delle acque marino-costiere in base alla scala trofica.

Tab. 1 *- Scala trofica (secondo l'indice TRIX).*

Indice TRIX	Stato ambientale	Condizioni
2-4	Stato ELEVATO	Buona trasparenza delle acque – Assenza di anomale condizioni delle acque – Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentoniche
4-5	Stato BUONO	Occasionali intorbidimenti delle acque – Occasionali anomalie colorazioni delle acque – Occasionali ipossie nelle acque bentoniche
5-6	Stato MEDIOCRE	Scarsa trasparenza delle acque – Anomalie colorazioni delle acque – Ipossie e occasionali anossie delle acque bentoniche – Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
6-8	Stato SCADENTE	Elevata torpidità – Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque - Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentoniche – Morie di organismi bentonici – Alterazione/semplificazione delle comunità bentoniche – Danni economici nei settori del turismo, pesca e acquicoltura.

Le acque della Provincia di Livorno, con il TRIX medio calcolato per i singoli transetti (per transetto si intende una generica direttrice lungo la quale si fissano le stazioni di prelievo per realizzare il monitoraggio) sulle annate 2001 e 2002, sia come media di transetto1 (tre stazioni), sia come media delle sole stazioni verso terra - che forniscono un dato più significativo per quanto concerne l'inquinamento da terra - possono essere classificate stato *ambientale elevato*, tranne che nelle zone di Livorno porto in cui risulta comunque *buono.*
Relativamente al Comune di Rosignano M.mo, in particolare, nelle stagioni 1997/98 e 1998/99, alle acque costiere è stata attribuita una classe inferiore a 3, dunque di *elevata qualità*; durante la stagione 1999/00 l'indice ha raggiunto valori compresi tra 4 e 5 evidenziando uno stato delle acque *buono*. Per gli anni 2001 e 2002 i valori dell'indice trofico, riportati nella tabella seguente, sono compresi tra 3 e 4 e, quindi, corrispondono ad una classe di elevata qualità.

Tab. 2 *- Valore trofico rilevato nella costa di Rosignano (fonte: ARPAT, 2003).*

Anno	Valore
2001	3,57
2002	3,36

Fitoplancton

Presso le stazioni di monitoraggio della costa livornese, oltre al carico trofico, è stata valutata anche la presenza di fitoplancton e cioè di quegli organismi vegetali e animali che vivono nella colonna d'acqua, di norma incapaci di opporsi in maniera sensibile ai movimenti delle masse d'acqua in cui sono immersi.
Negli ecosistemi acquatici il fitoplancton ricopre un ruolo fondamentale. La produzione primaria fitoplanctonica costituisce un importante anello della catena alimentare nelle acque dolci e marine, garantendo il flusso di materia ed energia necessario per il mantenimento degli eterotrofi, i quali si nutrono a spese di sostanze organiche già elaborate da altri organismi.
D'altra parte, quando il fitoplancton si sviluppa in modo eccessivo (fioriture), a causa di un aumento di nutrienti algali (eutrofizzazione) provenienti, per esempio, da scarichi civili, si possono determinare seri problemi per lo sfruttamento delle risorse idriche utilizzate per scopi potabili o ricreativi.
Per valutare la presenza di fitoplacton, sono state misurate le concentrazioni nei campioni prelevati direttamente dal mare. Il punto di monitoraggio di Rosignano M.mo (Rosignano Lillatro) è controllato con una frequenza stagionale: nel periodo giugno 2001 – aprile 2003 sono stati effettuati 7 prelievi.
Durante il periodo 2001-2002 la densità del fitoplancton è stata caratterizzata da un andamento regolare, con una diminuzione graduale dalla stazione di Livorno porto a quella di Marina di Castagneto, per raggiungere una sorta di equilibrio nelle restanti stazioni (figura che segue).
I risultati relativi al periodo di campionamento che va da giugno 2002 ad aprile 2003 mostrano una situazione nella quale si evidenzia una notevole riduzione della densità del fitoplancton in tutte le stazioni monitorate, ad eccezione di Livorno porto e Rosignano Lillatro in cui, comunque, resta pressoché costante rispetto al periodo precedente.

Fig. 1 *- Andamento della densità del fitoplancton (medie annuali) lungo la costa della Provincia di Livorno (fonte: ARPAT - Dipartimento Provinciale di Livorno e Area Mare, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Praterie di Posidonia Oceanica

La Posidonia Oceanica è da considerarsi un ottimo bioindicatore in virtù della sensibilità esibita nei confronti dei disturbi di natura antropica; inoltre, i suoi lunghi cicli vitali permettono di valutare variazioni delle condizioni ambientali su periodi lunghi.
Una caratteristica importante per valutare lo stato di salute di una prateria di Posidonia oceanica è la densità dei fasci foliari (numero di fasci per mq). In base a questo parametro è stata individuata una classificazione in 5 stadi della prateria a Posidonia oceanica.

Tab. 3 *- Classificazione della prateria di Posidonia oceanica.*

Stadi	Densità dei fasci	
Stadio I	Maggiore di 700 fasci al m2	Prateria molto densa
Stadio II	Da 400 a 700 fasci al m2	Prateria densa
Stadio III	Da 300 a 400 fasci al m2	Prateria rada
Stadio IV	Da 150 a 300 fasci al m2	Prateria molto rada
Stadio V	Da 50 a 150 fasci al m2	Semi-prateria
Stadio VI	Inferiori a 50 fasci al m2	Ciuffi isolati

Secondo recenti studi condotti nel 2003, la prateria di Posidonia oceanica localizzata a Rosignano Solvay presenta una densità media pari a 489 fasci/mq, ascrivibile alla classe II - prateria densa. Tale valore è dato dalla media delle densità assolute per mq calcolate in 100 stazioni, con un'oscillazione tra un valore massimo di 729 fasci/mq (a 25 m di profondità) ed uno minimo di 166 fasci/mq (a 5 m).
In particolare:

- ✓ le 66 stazioni localizzate a profondità minore di 13 m presentano densità assolute ascrivibili alla classe II - prateria densa;
- ✓ delle 17 stazioni poste tra la batimetrica dei 14 e 19 m, 6 presentano densità assolute ascrivibili alla classe III, mentre 11 stazioni si presentano come prateria densa (classe II);
- ✓ delle rimanenti 17 stazioni poste a profondità maggiori (tra i 20 ed i 28 m), 11 presentano densità assolute ascrivibili alla classe IV (prateria molto rada), solamente 5 presentano densità assolute di classe III ed 1 sola stazione, posta a 20 m, è caratterizzata da una densità maggiore ed ascrivibile alla classe III (prateria rada).

In generale risulta che la densità assoluta diminuisce con l'aumentare della profondità, con un addensamento dei dati di maggiore densità nella zona centrale della prateria ed un diradamento delle densità nelle zone marginali.
In conclusione, si può affermare, quindi, che la prateria di Posidonia oceanica di Rosignano Solvay si presenta, in alcune aree, in buono stato, seppure tendente ad una situazione da monitorare allo scopo di scongiurare pericolosi fenomeni di regressione, parzialmente visibili in zone contigue a quelle attualmente colonizzate dalla prateria che sono state in passato interessate da fenomeni di arretramento.
Nella zona delle secche di Vada, la prateria presenta, nella parte esterna, una buona densità. Una larga zona è caratterizzata da Posidonia insediata su substrato roccioso o formato da concrezioni biologiche, quindi la copertura è piuttosto variabile.
Le zone più prossime a riva, specie nella porzione settentrionale, presentano ampi tratti di "matta" morta. La "matta" è una tipica formazione a terrazzo costituita dall'intreccio di più strati di rizomi, radici e dal sedimento intrappolato tra questi e fortemente compattato.
Il fondo, in buona parte di natura rocciosa, si presenta piuttosto irregolare.

***Tab. 4** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla qualità delle acque marino-costiere.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S1	Sato trofico	+++	☺	☺	Bassa presenza di azoto e fosforo da settore civile, industriale, agricolo e zootecnico
S2	Fitoplancton, biota e sedimenti	+++	😐	☺	La presenza di organismi vegetali e animali si presenta variabile rispetto alla zona considerata
S3		+++	😐	☹	Quantità di posidonia presente

La Poseidonia Oceanica

La Posidonia oceanica può essere utilizzata come bioindicatore sia attraverso lo studio delle caratteristiche strutturali delle praterie, della dinamica dei limiti, delle caratteristiche della pianta, sia attraverso la ricerca di metalli in traccia nei tessuti ed, infine, impiegandola come biomarker.
La Posidonia oceanica si insedia più comunemente su substrati mobili come sabbia più o meno grossolana, talvolta mista a fango, ma anche su fondi detritici e rocciosi. In ogni caso, su qualsiasi substrato la pianta si insedi, essa modifica notevolmente il substrato originario di impianto.La pianta necessita di una forte illuminazione e per questo motivo sono fattori determinanti per la sua crescita sia la trasparenza dell'acqua che la profondità.
Quando la Posidonia oceanica incontra condizioni ambientali favorevoli, colonizza vaste aree di fondomarino, formando ampie distese chiamate praterie che si estendono dalla superficie fino a circa 30-35 metri di profondità, spingendosi a volte fino a 40 metri in acque particolarmente limpide.La produttività di una prateria può raggiungere i 16 g/mq/giorno di sostanza organica; rilevante è lo sviluppo di ossigeno associato alla produzione di sostanza organica; quest'ultima costituisce una fonte di cibo diretta e indiretta per numerosi organismi ed il punto di partenza per una complessa rete trofica.
Ruolo
La prateria svolge un ruolo fondamentale per la sedimentazione del litorale e costituisce un'importante cinta di contenimento e protezione delle coste dall'azione erosiva del moto ondoso.
Per quanto riguarda il processo di sedimentazione, questo è favorito dalla duplice azione che le foglie viventi esercitano sia sul particolato fine, che viene catturato ed imbrigliato nei rizomi (fusti di piante erbacee perenni striscianti sul terreno o sotterranei), sia su onde e correnti la cui intensità viene notevolmente ridotta.
L'azione di protezione delle coste, invece, è dovuta al fatto che le foglie morte, trasportate a riva dalle correnti, vanno a costituire ammassi misti a sabbia che possono superare 1 metro di altezza e che fungono da protezione per le spiagge, attenuando i danni provocati dalle mareggiate.
Regressione delle praterie di posidonia oceanica
A causa della crescente pressione antropica, le praterie di Posidonia oceanica presentano, a partire dagli anni '70, una regressione quasi generalizzata in tutto il settore nord-occidentale del Mediterraneo. Le principali cause di regressione sono anche da collegare alla crescente pressione antropica sull'ambiente costiero. Tali cause si possono riassumere, a grandi linee, in un aumento della torpidità e dell'inquinamento e in una distruzione di origine meccanica.

Gli effetti che l'immissione di sostanze inquinanti nel mezzo marino determinano sulle praterie di Posidonia oceanica possono essere suddivisi in 3 categorie:
1) le acque inquinate possono diminuire la penetrazione della luce attraverso gli strati di acqua;
2) molte sostanze chimiche interagiscono sui meccanismi fisiologici della pianta arrestandone lo sviluppo;
3) le sostanze organiche forniscono un arricchimento in sali nutritivi che può portare ad uno sviluppo di specie algali.
L'aumento di torbidità delle acque riduce le possibilità di fotosintesi e si riflette soprattutto in un lento arretramento del limite inferiore.

La costruzione di porti e dighe, lo sbancamento dei fondali, la cementificazione della linea di costa sono interventi che, oltre a coprire e distruggere le biocenosi dei bassi fondali litorali, possono interferire con il normale regime idrodinamico, causando alterazioni del tasso di sedimentazione. Se un aumento dell'apporto sedimentario può causare la morte delle piante per infangamento e soffocamento, un apporto troppo limitato è comunque dannoso per le praterie di fanerogame in quanto può promuovere lo scalzamento dei rizomi e rendere così la prateria più soggetta all'erosione.
Le cause meccaniche della regressione comprendono una qualunque distruzione diretta di porzioni di prateria. Tra le più significative vi sono gli ancoraggi e l'azione delle reti a strascico. Le radure ed i canali che si formano all'interno di una prateria tendono inoltre ad allargarsi per l'azione delle correnti di fondo che contribuiscono allo scalzamento dei rizomi.
(Fonte: ARPAT - Dipartimento Provinciale di Livorno e Area Mare, 2003.)

7.3.2 Qualità delle acque di balneazione

Al fine di ottenere una conoscenza sintetica di questo aspetto, l'indicatore utilizzato è l'IQB (indice di qualità batteriologica).
Il recepimento della direttiva (CEE) n. 76/160 con il D.P.R. n. 470/82 colma una lacuna legislativa in materia igienico - sanitaria delle acque di balneazione interne e marine.
La suddetta normativa considera prevalentemente l'aspetto sanitario della questione; conseguentemente, gli 11 parametri da ricercare nelle acque sottoposte ad analisi sono così suddivisi:
4 parametri di natura microbiologica (coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella);
7 parametri di natura chimica-fisica (pH, ossigeno disciolto, colorazione, trasparenza, oli minerali, tensioattivi, fenoli).
Durante la stagione balneare 2002, in Toscana su 633 km di costa sono stati controllati 365 punti di balneazione. Nella Provincia di Livorno sono presenti 150 km di costa sulla terraferma e 250 km di costa sulle isole, con un totale di 195 punti di controllo. Di questi, 22 sono situati nel Comune di Rosignano M.mo.
Lungo le coste toscane, i parametri che determinano la qualità delle acque per la balneazione, sono prevalentemente quelli batteriologici. Tali parametri non hanno una vera rilevanza di tipo sanitario, ma consentono tuttavia di valutare la potenziale pericolosità delle acque per la salute pubblica, in quanto sono associati alla presenza di contaminazione civile e fecale delle acque. In sintesi, questi batteri vengono monitorati perché forniscono informazioni sulla possibile presenza di altri organismi, impossibili da rilevare o da identificare in un monitoraggio di routine, per l'estrema variabilità temporale e spaziale della loro composizione.
I dati microbiologici sono stati utilizzati per elaborare un indice che tenesse conto del livello di alterazione delle acque di balneazione e, quindi, delle acque costiere, causato da immissioni di acque contaminate da scarichi civili.
È stato perciò rapportato il numero di campionamenti con assenza di Coliformi fecali o di Streptococchi fecali, con il numero totale dei campioni prelevati: il valore percentuale ottenuto è stato definito Indice di Qualità Batteriologica delle acque ad uso di balneazione (IQB): maggiore è il valore percentuale, migliore è la qualità dell'acqua.
Relativamente alle acque costiere provinciali, negli anni dal 1991 al 2001, il giudizio relativo all'IQB si è sempre attestato tra buono ed elevato.

Fig.2 *- Andamento temporale dell'IQB relativo alle acque di balneazione della costa della Provincia di Livorno (fonte: ARPAT, Dipartimento Provinciale di Livorno e Area Mare, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Per quanto riguarda il Comune di Rosignano M.mo, la presenza di streptococchi fecali nelle acque costiere presenta valori inferiori a 25 colonie/100 ml. I risultati sono pertanto favorevoli e confermano la buona qualità delle acque.
Il livello di idoneità alla balneazione esprime, in termini percentuali, il numero dei campionamenti con esiti positivi sul totale dei campionamenti osservati nella stagione balneare (aprile-settembre). L'osservazione dei dati di una stagione balneare determina l'idoneità alla balneazione all'inizio della stagione successiva.
L'esito dei campionamenti condotti a Rosignano M.mo a partire dalla stagione 1998 è sempre risultato favorevole alla balneazione, con parametri entro i limiti previsti dal D.P.R. 470/82; pertanto non è stato necessario emanare divieti.
Dal 2000 al 2003, la situazione è ulteriormente migliorata; infatti, non si sono verificati superamenti nei controlli effettuati (Sistema Informativo Sanitario - Ministero della Salute).

Bandiere Blu
Un ulteriore parametro utilizzato per valutare la qualità dell'ambiente marino-costiero è dato dall'assegnazione di bandiere blu.
A Rosignano Marittimo sono stati effettuati 12 campionamenti per ogni punto di rilevamento per l'ottenimento della Bandiera Blu.
La spiaggia di Castiglioncello ha ottenuto la Bandiera Blu fin dal 1998: con il 2004 si tratta di 7 anni consecutivi oltre a 2 annualità all'inizio degli anni '90; la spiaggia di Vada è Bandiera Bleu dal 1998.

Tab. 6 - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla qualità delle acque di balneazione.

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S4	IQB (Indice di Qualità Batteriologica)	+++	☺	☺	Buona qualità di acque e fondali
S5	Bandiera Blu	+++	☺	☺	Due spiagge hanno ottenuto il riconoscimento

La Bandiera Blu

La bandiera blu rappresenta un riconoscimento ambientale assegnato a Comuni ed autorità portuali da parte della FEE (Foundation for Environmental Education), un'organizzazione ambientale privata con diramazioni nei diversi Paesi. La procedura viene attivata su richiesta specifica. Il riconoscimento viene assegnato sulla base dei seguenti parametri:

- ✓ *qualità delle acque di balneazione,*
- ✓ *qualità della costa,*
- ✓ *servizi e misure di sicurezza,*
- ✓ *educazione ambientale.*

Biota e Sedimenti

Rosignano Lillatro è una delle 7 stazioni di monitoraggio individuate lungo la costa livornese. Nell'ambito del monitoraggio delle acque costiere provinciali è stata analizzata anche la presenza di biota e sedimenti, campionati, rispettivamente, con frequenza semestrale ed annuale.

Per quanto riguarda il biota, ossia l'insieme della fauna e della flora che vivono in uno spazio considerato come un'entità ecologica a sé stante, si sono considerati, in particolare, i dati relativi alla concentrazione di mercurio, data la presenza dello stabilimento della Solvay, che destina in mare i suoi scarichi. Questi scarichi presentavano, nel passato, elevate concentrazioni di mercurio, concentrazioni che, anche se drasticamente diminuite a partire dal 1976, hanno comportato una consistente contaminazione residua negli strati più profondi del sedimento; a partire dal 2007 le celle a mercurio saranno completamene sostituite da celle a membrana nel ciclo produttivo dello stabilimento per cui le immissioni di mercurio in ambiente cesseranno.

I dati rilevati mostrano, ancora oggi, un'area d'incremento delle concentrazioni di mercurio nella zona compresa tra Antignano e Marina di Castagneto in cui ricade anche il Comune di Rosignano M.mo.

Si sottolinea, comunque, che le concentrazioni riscontrate sono al di sotto del limite di 0,5 mg/kg previsto dalla normativa sanitaria nazionale per il consumo di molluschi.

Fig. 2 *- Valori medi di mercurio registrati nel 2002 (fonte: ARPAT, Dipartimento Provinciale di Livorno e Area Mare, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Per quanto riguarda invece gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), nella figura seguente sono illustrate le concentrazioni medie totali espresse in mg/kg di sostanza secca; i dati si riferiscono al periodo ottobre 2001 - febbraio 2003 per le stazioni di Antignano, Marina di Castagneto, Carbonifera e Elba nord e all'unico campionamento di giugno 2002 per Livorno porto, Rosignano Lillatro e Mola.

Fig. 3 *- Concentrazioni medie totali di IPA nelle stazioni di controllo espresse in mg/kg di sostanza secca (fonte: ARPAT, Dipartimento Provinciale di Livorno e Area Mare, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Come si vede la stazione che mostra la più elevata variabilità di IPA è quella di Livorno Porto, dovuta al fatto che questa zona riceve la quasi totalità degli scarichi trattati, civili e industriali, della città di Livorno, fungendo da immenso sedimentatore per i solidi sospesi. I valori rilevati nella stazione di Rosignano Lillatro, invece, sono i più bassi rispetto a quelli relativi gli altri punti di monitoraggio.

Tab. 7 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al biota e ai sedimenti.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S6	Presenza di metalli nei fondali	++	☹	☺	Elevata presenza di mercurio nei fondali
S7	Presenza di idrocarburi policicli aromatici	+	😐	??	Presenza di IPA minore rispetto alle zone circostanti

7.4 Pressioni

Di seguito si riportano le principali fonti di pressione sull'ambiente marino-costiero del Comune di Rosignano M.mo.

7.4.1 Scarichi e immissioni inquinanti

La principale pressione esercitata sulle acque marine e costiere del Comune di Rosignano M.mo è rappresentata dagli scarichi civili ed industriali.
Uno degli indicatori più significativi per valutare il livello di inquinamento relativo a questo aspetto è il carico organico potenziale che fornisce la stima, espressa in *abitanti equivalenti* (AbEq), delle sostanze organiche (biodegradabili) totali presenti nell'ambiente idrico e derivanti da attività di origine civile, zootecnica o industriale. Il calcolo si effettua attraverso degli appositi coefficienti di conversione. Nella tabella seguente si riportano i carichi organici potenziali regionali, provinciali e comunali, suddivisi per settore di origine.

Tab. 8 *- Carico organico potenziale in AbEq (fonte: sito Regione Toscana, 2002).*

Comune	Civile	Industriale	Zootecnico	Totale	Carichi org.pot. civili+industriali	* Bilancio depurativo %
Rosignano M.mo	31.785	100.948	6.583	139.316	132.733	53,2
Livorno	162.140	121.209	2.396	285.745	283.349	87,9
Totale provinciale	**281.463**	**279.942**	**32.085**	**593.489**	**561.404**	**97,3**
Totale regionale	**888.973**	**790.994**	**344.793**	**2.024.763**	**1.679.970**	**92,7**

(*) il rapporto tra la necessità di depurazione e la reale capacità depurativa degli impianti esistenti nell'area di interesse.

E' bene sottolineare che la maggior parte degli scarichi in Provincia di Livorno sono sottoposti a trattamento depurativo. Si deve considerare, inoltre, che i valori reali dei carichi depurati sono mediamente al di sotto di quelli potenziali, in quanto questi ultimi sono previsti per sopportare i forti aumenti sporadici che possono verificarsi soprattutto nel periodo estivo di massimo afflusso turistico.
A Rosignano Solvay è presente un depuratore centrale che serve la zona costiera che ha un regime invernale di 30.000 AbEq ed un regime estivo pari al doppio. Questo impianto scarica le acque depurate a mare mediante una condotta della lunghezza di 2 km; entro il 2005 questo scarico verrà eliminato e le acque reflue verranno riutilizzate a fini industriali con l'attivazione degli impianti del Consorzio Aretusa.
Per quanto concerne gli scarichi industriali si veda quanto riportato di seguito.

Rete di scarico dello stabilimento Solvay

Lo stabilimento della Società Solvay scarica a mare, mediante il canale "Fosso Bianco", i reflui provenienti dalle lavorazioni.
La rete del sistema di scarico dello stabilimento è costituita da tre canali principali denominati:
fosso Lupaio;
fosso Nuovo;
fosso Bianco.
Nell'ambito dello stabilimento il fosso Nuovo confluisce nel fosso Lupaio che, a sua volta, confluisce nel fosso Bianco; quest'ultimo rappresenta, pertanto, l'unico scarico dello stabilimento verso l'esterno. L'autorizzazione allo scarico è stata rilasciata dalla provincia di Livorno nell'anno 2000 ed è stata recentemente rinnovata e prevede controlli analitici a piè d'impianto ed allo scarico finale relativi al rispetto dei valori indicati e prescritti nell'autorizzazione stessa.
Ai sensi della suddetta autorizzazione i reflui immessi nelle acque marine devono presentare valori analitici compresi nella Tabella 3 (scarico in acque superficiali) dell'allegato 5 del Decreto Lgs. 152/99, fatta eccezione per il contenuto dei solidi sospesi totali in relazione ai quali è stato sottoscritto uno specifico accordo riportato nella sezione Risposte di questo capitolo.
I solidi sospesi scaricati a mare nel corso dell'anno 2003 sono stati mediamente 487 tonnellate al giorno.
Per quanto attiene alla sicurezza dell'ambiente dovuta alla natura delle sabbie, premesso che non esiste una normativa di riferimento, i risultati delle analisi eseguite sino ad oggi, sono state riferite ai parametri di cui al D.M. 471/99 relativo alla messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati. La ricerca di metalli pesanti (compreso il mercurio) nei sedimenti di spiaggia ne ha evidenziato la presenza in misura nettamente inferiore a quanto previsto come limite nel sopra citato decreto; infatti la concentrazione di mercurio è pari a 0,12 mg/kg di sostanza secca contro un valore limite di 1 mg/kg di sostanza secca.

Le spiagge bianche di Rosignano Marittimo

Le Spiagge Bianche di Rosignano Marittimo costituiscono un fenomeno del tutto speciale eppure ancora oggi sono oggetto di giudizi contrastanti dovuti alla loro origine costituita dallo scarico industriale della società Solvay, iniziato da più di 70 anni.
Nello scarico sono presenti, infatti, sedimenti in sospensione di carattere prevalentemente cartonatici che generano una distesa bianca che rende il mare, nonché la spiaggia, simile ad un tipico paesaggio tropicale. L'effetto visivo generato da tale fenomeno crea un'atmosfera molto particolare che attira non solo moltissimi turisti, locali e non, ma che si presta anche ad attività cinematografiche e pubblicitarie in sostituzione di ambienti caraibici.
Negli anni sono stati eseguiti numerosi studi, molti di questi tuttora in corso, commissionati dalla Pubblica Amministrazione, da altre istituzioni e dalla stessa Solvay al fine di valutare gli effetti prodotti dallo scarico sull'ambiente marino e sulla costa, nonché sulla salute dell'uomo.
A causa della presenza, nello scarico industriale, di sedimenti di granulometria non fine e, quindi, costituiti da sabbie si ha un continuo ripascimento degli arenili presenti nelle vicinanze ed un deposito da cui prelevare materiali per altre spiagge soggette al fenomeno erosivo.

Le analisi commissionate sono effettuate, annualmente, dall'ARPAT su richiesta degli Enti interessati al fine di poter utilizzare la sabbia delle spiagge bianche per il rinascimento di altri litorali.

Tab. 9 - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo agli scarichi e alle immissioni inquinanti.

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P1	Sostanze Organiche presenti nelle acque di mare	+++	☺	😐	Controlli con esito negativo
P2	Solidi sospesi scaricati a mare dallo stabilimento Solvay	++	☹	☺	Quantità elevata di scarichi, ma in diminuzione

7.4.2 Fenomeno erosivo

La fascia costiera livornese è interessata dal fenomeno erosivo che ha portato negli ultimi decenni ad evidenti arretramenti della linea di riva di alcune decine di metri, soprattutto in alcune zone. Ciò ha causato la scomparsa di parte della flora erbacea, arbustiva e arborea litoranea e, talvolta, rende difficile il recupero e la protezione delle zone poste sotto tutela.
Tra le cause naturali che determinano il fenomeno dell'erosione è bene ricordare che i materiali solidi trasportati dai fiumi a mare sono costituiti, per la maggior parte, da sedimenti a granulometria fine che si disperdono al largo e non danno luogo ad accumuli litoranei significativi. Inoltre, i fiumi che sfociano a mare trasportano una quantità di materiali solidi non sufficiente a controbilanciare la rimozione naturale degli stessi da parte delle correnti marine.
Le cause del fenomeno erosivo, comunque, vanno ricercate anche nelle interferenze negative delle attività antropiche con le dinamiche naturali ed al generale cambiamento climatico in corso che ha ridotto quantitativamente il trasporto solido dei corsi d'acqua.
Si deve aggiungere anche lo sfruttamento del territorio che ha consentito l'estrazione di ingenti quantitativi di sedimenti dagli alvei dei fiumi, determinandone un ridotto apporto al mare.
Tra le cause antropiche che hanno determinato l'attuale situazione di squilibrio tra apporto sedimentario ed erosione vi è l'urbanizzazione (intesa come la realizzazione di edifici, strade, ferrovie, porti, pontili e altre strutture costiere), la rimozione ed il depauperamento delle riserve di sabbia, i prelievi di materiale inerte dagli alvei dei fiumi o da altri depositi naturali, il trattenimento del materiale eroso all'interno di bacini artificiali di ritenuta e la realizzazione di opere di difesa longitudinali e trasversali lungo la linea di costa (quali le scogliere artificiali).

***Tab. 10** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'erosione.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P3	Modificazione linee di costa	++	☹	☹	Evidenti arretramenti della linea di costa

7.5 Determinanti

Nel caso dell'ambiente marino costiero, i determinanti sono costituiti dagli insediamenti produttivi (industriali, agricoli e dei servizi) e dagli insediamenti abitati, residenziali e turistici, nella misura in cui operano modifiche nell'assetto del territorio che, anche indirettamente incidono sulla morfologia delle coste e sulla qualità delle acque marine. L'elemento di maggiore visibilità è dato dagli scarichi diretti a mare, ma non meno influenti possono risultare le modifiche derivanti dalla attività umana sull'andamento dei fiumi in termini di prelievi, sulla canalizzazione dei fossi conseguente all'urbanizzazione.
Ai fattori antropici si associano fattori naturali di erosione e cambiamenti climatici. In ambito marino-costiero i determinanti sono le opere a mare, le attività portuali, la pesca, l'acquacoltura e la maricoltura.

7.5.1 Insediamenti produttivi e infrastrutture

Gli insediamenti produttivi suscettibili di interferire maggiormente con l'ambiente marino-costiero sono lo stabilimento Solvay e l'acquacultura nella misura in cui effettuano prelievi di acqua marina e/o fluviale e determinano scarichi a mare che possono presentare criticità per temperatura e per presenza di sostanze inquinanti.
Anche le infrastrutture industriali e turistiche rappresentano dei determinanti per la risorsa. Nella zona antistante la costa sono presenti una serie di punti di attracco per natanti, il più importante in termini di quantità è il porto turistico costruito sul tratto di litorale compreso tra Rosignano Solvay e Caletta di Castiglioncello con 650 posti barca. Inoltre vi sono altri punti di attracco per piccole imbarcazioni gestiti da circoli nautici e all'interno di stabilimenti balneari.

***Tab. 11** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo agli insediamenti produttivi ed alle infrastrutture.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D1	Presenza di insediamenti produttivi e infrastrutture	+++	☹	??	Presenza di polo chimico di grandi dimensioni e relativo indotto
D2	Numero di attracchi	++	☹	☹	Elevato n° di posti barca

7.5.2 Insediamenti civili e turistici

La popolazione residente è pari a 31.144 abitanti con una densità sul territorio di 257,8 abitanti per kmq. I valori di riferimento sono di 154 abitanti per kmq relativamente alla Regione Toscana e 192 abitanti per kmq per l'Italia. Durante i mesi estivi la popolazione subisce una triplicazione con picchi nei mesi di luglio ed agosto e con elevate concentrazioni nelle frazioni marine di Vada, Castiglioncello e Rosignano Solvay. Questo comporta un aumento della domanda di servizi ed infrastrutture ed un aumento della necessità di depurazione che, per quanto concerne il depuratore di Rosignano Solvay, si ripercuote in un sostanziale aumento dello scarico a mare a 2 km circa dalla costa. In particolare sono state pianificate nuove concessioni demaniali marittime lungo la fascia costiera ed il potenziamento di alcune strutture esistenti.

Tab. 12 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo agli insediamenti civili e turistici.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D3	Numero di abitanti	+++	☹	😐	Densità elevata della popolazione
D4	Presenze turistiche	+++	☹	😐	Notevole presenza di turisti nei mesi estivi

7.5.3 Pesca

In Toscana, la pesca è sempre stata molto diffusa, in particolare in prossimità di secche come quelle di Vada.
Secondo un censimento realizzato alla fine del 1998 ad opera del Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata di Livorno, in Toscana sono presenti 25 porti pescherecci e presso gli archivi ufficiali delle Capitanerie di Porto erano registrate più di 750 imbarcazioni da pesca.
A Rosignano M.mo, la flotta del porto di Castiglioncello è composta da 37 unità, delle quali solo una pratica la pesca a strascico mentre le altre 36 praticano la piccola pesca. Le imbarcazioni presenti nel porto di Vada sono, invece, 26 delle quali solo una pratica la pesca a strascico mentre le restanti 25 praticano la piccola pesca. In entrambi i casi, la zona di pesca prevalente è quella antistante la costa ed interessa anche le aree prossime alle Secche della Meloria e di Vada.
L'attività di acquacoltura si affianca alla pesca nel fornire prodotti ittici.

Acquacoltura

Con il termine acquicoltura si intende l'allevamento di organismi acquatici quali pesci, crostacei, molluschi ed alghe a scopi alimentari. Tale attività è sempre più diffusa in tutto il mondo per la crescente richiesta da parte dei Paesi industrializzati di proteine nobili e di prodotti ittici. Viene svolta senza ulteriore pressione sugli stock naturali, fortemente depauperati dalle tradizionali attività di pesca e dalla forte pressione antropica sull'ambiente marino. Rappresenta, inoltre, un'importante fonte di occupazione, in alternativa o integrata al settore della pesca, e già in molte regioni italiane ha contribuito sensibilmente al miglioramento delle condizioni socio-economiche delle comunità costiere.

Nella Provincia di Livorno esistono, attualmente, 3 impianti di acquacoltura, 2 localizzati nel Comune di Piombino ed uno in quello di Rosignano Solvay. Quest'ultimo, in particolare, è l'impianto Maricoltura Rosignano Solvay; l'approvvigionamento idrico avviene dal mare con temperature di esercizio di 18°C. Lo stabilimento è costituito da 8 vasche per l'allevamento larvale e da 17 vasche per lo svezzamento, per un volume totale di 333 mc. L'impianto è specializzato nella produzione di novellame di orate e la produzione a regime è di 1.100.000 unità.

Tab. 13 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla pesca.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D5	Barche che praticano pesca a strascico	+++	☺	☺	N° esiguo di barche che praticano pesca con forte impatto ambientale
D6	Diffusione dell'acquacoltura	+++	☺	☺	L'attività è in espansione

7.6 Risposte

7.6.1 Monitoraggio delle acque marino-costiere

Al fine di valutare la qualità delle acque marino-costiere la Regione Toscana ha avviato un'attività di monitoraggio concentrata lungo la fascia di costa continentale ed insulare, quest'ultima limitatamente all'isola d'Elba, per una lunghezza totale di circa 400 km.
Il Programma di monitoraggio della Regione Toscana, commissionato all'ARPAT - Area Mare, fa parte di una serie di interventi di miglioramento intrapresi dall'Amministrazione regionale.
Il monitoraggio marino costiero della Provincia di Livorno è iniziato nel 1997 e, con modalità diverse, prosegue tuttora. Dal giugno 2001, infatti, le metodologie di indagine sono state aggiornate secondo quanto stabilito dal D. Lgs. 152/99 e successive modifiche.
Lungo le coste provinciali è stato previsto il controllo di sette zone, di seguito riportate:
Livorno porto;
Antignano;
·Rosignano Lillatro;
Marina di Castagneto;
Carbonifera (Golfo di Follonica);
Elba nord (Capo bianco)
Golfo di Mola (Porto Azzurro).
Le attività di monitoraggio sono rivolte al controllo di:
acque;
sedimenti
biocenosi bentoniche;
molluschi bivalvi in quanto bioaccumulatori di sostanze inquinanti;
acque sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi richiedenti protezione e miglioramento.
Lungo ogni transetto identificato per ogni zona sono state individuate 3 stazioni in funzione della distanza dalla costa:
stazioni a terra o vicine (in prossimità della costa);
stazioni al largo o lontane (situate al limite dei 3.000 metri dalla costa o non oltre la altimetrica dei 50 metri);
stazioni intermedie (in posizione intermedia tra le due precedenti).
Oltre al controllo delle acque di battigia destinate alla balneazione, è stato eseguito un monitoraggio delle acque marino-costiere (fino a 3 km dalla linea di costa) rivolto alla:
misura di parametri fisico-chimici e biologici sulle acque e sui bivalvi;
valutazione dello stato trofico;
caratterizzazione e classificazione mediante un indice di qualità biologico sperimentale (Indice Marino Epibatterico).
Nella tabella seguente si riporta il numero totale di campionamenti effettuati sulle acque di balneazione di Rosignano M.mo nel 2001 e nel 2002 ed il numero dei controlli che hanno dato esito favorevole. Dalla tabella si evince che l'unico controllo sfavorevole si è registrato nel 2001 relativo al campionamento effettuato presso il fiume Fine.

Tab. 14 *- Numero controlli delle acque di balneazione a Rosignano M.mo (fonte: Ministero della Salute - Direzione Generale della Prevenzione - Istituto Superiore della Sanità, 2003).*

Anno	N° campioni	
	rilevati	favorevoli
2001	167	166
2002	156	156

Tab. 15 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al monitoraggio delle acque marino-costiere.*

Indicatore	Descrizione	Dispo n. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R1	N° di controlli delle acque marino-costiere	+++	☺	😐	Elevato n° di campioni analizzati

7.6.2 Controlli sugli scarichi

Il Dipartimento ARPAT di Livorno effettua i controlli relativi agli scarichi, sia quelli relativi agli impianti di depurazione che quelli provenienti dagli stabilimenti industriali e dalle attività commerciali presenti. Per lo stabilimento Solvay, l'ARPAT, oltre ad effettuare controlli periodici nel punto di emissione dei reflui dell'impianto, redige una relazione semestrale con le evidenze complessive sulla gestione degli scarichi dello stabilimento.

Tab. 16 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al controllo sugli scarichi.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R2	N° di controlli sugli scarichi	++	☺	☺	Controlli frequenti sui reflui

7.6.3 Misure contenute nell'Accordo di Programma del 31 luglio 2003

Premesso che il tema della tutela delle risorse idriche riguarda territori più ampi rispetto a quelli di un singolo comune e che la Regione Toscana ha individuato i territori dell'Alta e Bassa Val di Cecina come specifica "area di criticità ambientale" dedicando a questo territorio una particolare attenzione al fine mettere insieme i diversi soggetti istituzionali e privati e di giungere ad una concertazione di progetti e di risorse di cui agli Accordi del 2002, del 2003 e del 2004 (per il dettaglio cfr. quanto riportato nel capitolo 6 dedicato alla risorse idriche, parte Risposte).
Per quanto concerne specificatamente l'ambiente marino-costiero, sulla base dell'Accordo di Programma stipulato il 31 luglio 2003 tra la Società Solvay, il Comune di Rosignano M.mo, la Provincia di Livorno, la Regione Toscana, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Ministero delle Attività Produttive e l'ARPAT, è prevista una modifica del ciclo produttivo dello stabilimento Solvay finalizzata all'eliminazione del mercurio dagli scarichi attraverso la sostituzione delle celle a mercurio con celle a membrana per la produzione di cloro-alcali ed alla drastica riduzione di solidi sospesi nelle acque di scarico immesse in mare.

Sintesi delle Misure contenute nell'Accordo di Programma del 31 Luglio 2003

L'accordo mira a realizzare le condizioni per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità "buono" delle acque sotterranee e delle acque superficiali entro il 31 dicembre 2015 assicurando:
la difesa delle coste;
la tutela delle acque costiere;
la tutela quali-quantitativa della risorsa idrica.
L'obiettivo specifico è la prevenzione e la riduzione dell'impatto ambientale provocato dallo Stabilimento Solvay di Rosignano Marittimo sul territorio. Le finalità sono perseguite attraverso il riutilizzo di acque reflue depurate, la modifica dei cicli produttivi al fine di assicurare un minor consumo di materia prima ed energia e il recupero di sostanze ritenute utili, l'eliminazione degli inquinanti bioaccumulabili, l'eliminazione degli impatti derivanti dai solidi sospesi, la valorizzazione delle sostanze utili contenute negli scarichi per il rinascimento costiero e il contenimento dell'erosione, la riduzione degli effetti collaterali sul biota. Si prevedono:
la riduzione dei consumi idrici e riutilizzo di acque reflue depurate tramite la progressiva sostituzione delle acque dolci di falda utilizzate nei processi produttivi a Rosignano con acque reflue urbane depurate urbane provenienti dagli impianti di depurazione di Rosignano e Cecina (si calcolano 4.000.000 mc. di acqua).
La modifica del ciclo produttivo finalizzata all'eliminazione del mercurio dagli scarichi attraverso la sostituzione delle celle a mercurio con le celle a membrana entro il 31 dicembre 2007.
La riduzione del consumo di materia prima nel ciclo produttivo della sodiera tramite la modifica delle modalità di estrazione e preparazione della materia prima calcare che consente di limitare la formazione di solidi di scarto, e il recupero dei solidi prodotti in fase di calcinazione e dissoluzione. L'impegno è quello di conseguire una riduzione minima del 10dei solidi di scarto prodotti entro il 31 dicembre 2003.
Il recupero e utilizzazione dei solidi destinando una quota significativa dei solidi di scarto, attualmente convogliati negli scarichi, all'ottenimento di prodotti commerciali come lettiere per piccoli animali e materiali per il cementificio.
Per la riduzione dei solidi veicolati negli scarichi si prevedono quattro scadenze:
31/12/2002: riduzione di almeno il 10dei solidi prodotti, pari ad almeno 20.000 tonnellate.
31/12/2003: riduzione complessiva di almeno un terzo dei solidi prodotti, pari ad almeno 66.000 tonnellate.
31/12/2006: riduzione complessiva di almeno il 60dei solidi prodotti, pari ad almeno 120.000 tonnellate.
31/12/2007: riduzione complessiva di almeno il 70dei solidi prodotti, pari ad almeno 140.000 tonnellate.
La quantità e qualità dei solidi deve essere costantemente monitorata e questo avviene tramite l'Osservatorio dell'Accordo e il Comitato di sorveglianza. Nella prima riunione del Comitato che si è tenuta il 27 aprile 2003, sono stati registrati sensibili miglioramenti per quanto riguarda la riduzione dei solidi sospesi. Il Piano di Azione Ambientale della Regione Toscana 2004-2006 oltre alle misure sopra citate ne riporta, collegate agli interventi sul bacino pilota del fiume Cecina, suscettibili di avere effetti positivi generali sulla risorsa costiera quali:
a. il ripristino di adeguati flussi idrici negli alvei dei corsi d'acqua del bacino;
b. la realizzazione di interventi alla rete fognaria e di depurazione tra i quali rientrano interventi di manutenzione al depuratore di Rosignano Marittimo.

Tab. 17 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle misure contenute nell'accordo di programma del 31 luglio 2003.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R3	Modifica ciclo produttivo Solvay	+++	☺	☺	Eliminazione del mercurio dagli scarichi dello stabilimento
R4	Scarico da parte Solvay di solidi sospesi	+++	☺	☺	Riduzione dello scarico

8. NATURA E PAESAGGIO

Aspetto	D/P/S/R	Disp. dati	Val. Stock	Val. trend
Biodiversità	S	+++	☺	??
Paesaggio	S	+++	☺	??
Paesaggio urbano	S	+++	☺	☺
Patrimonio boschivo	S	++	☺	??
Uso del suolo	P	+++	☺	😐
Infrastrutture di trasporto in area protetta	P	+++	☹	??
Pressione venatoria	P	++	☹	😐
Incendi	P	++	😐	??
Industria	D	+++	☹	☹
Attività urbanizzata ed infrastrutturale	D	+++	☹	☹
Attività venatoria	D	+	☹	😐
Turismo	D	++	☹	😐
Incentivi	R	+	☺	☺
Presidio/prevenzione e promozione della cultura locale	R	+++	☺	☺
Protezione della natura e valorizzazione di habitat e pregiati	R	+	😐	??
Attività di restauro e risanamento	R	++	☺	☺
Educazione ambientale	R	++	☺	??

8.1 Valutazione sintetica del tema

Stato

Dall'analisi sullo stato di salute della fauna e della flora presenti nel territorio del Comune di Rosignano M.mo è emersa una notevole biodiversità favorita dal variegato ambiente naturale che caratterizza l'area in esame.
Per quanto riguarda le emergenze naturalistiche, il primo dato che è necessario evidenziare sono le 56 specie animali minacciate, 16 delle quali sono in pericolo critico.
Il paesaggio si caratterizza per la presenza di parchi, aree protette, oasi e rifugi naturalistici ricchi di una flora varia e rigogliosa. Il mare, che bagna la costa meta di molti turisti nel periodo estivo è stato premiato con la bandiera blu.
Il centro urbano è caratterizzato da una notevole quantità di verde lungo i viali e nei diversi giardini, parchi e pinete presenti.

Pressioni

La classificazione dell'uso del suolo è un indicatore importante per lo studio delle principali attività antropiche ed economiche presenti sul territorio e che impattano maggiormente sulla natura e sul paesaggio.
Il territorio di Rosignano M.mo è occupato per quasi la metà da seminativi mentre le aree urbane e agricole urbanizzate costituiscono appena il 10% del suolo comunale.
In relazione all'aspetto delle infrastrutture presenti sul territorio si è voluto valutare soprattutto l'impatto sulle aree protette. In particolare si è calcolata la densità di infrastrutture in aree protette, pari a 0,26 km/kmq.
Un altro fattore di pressione molto rilevante è costituito dall'attività venatoria: dall'analisi di questo aspetto è emerso che il Comune di Rosignano M.mo rilascia ogni anno più di 1.000 licenze di caccia.

Per quanto riguarda il fenomeno degli incendi boschivi, negli ultimi anni si è registrata una netta diminuzione degli incidenti verificatisi.

Determinanti

L'attività industriale è stata individuata tra i principali determinanti del tema Natura e Paesaggio. In particolar modo bisogna tener presente l'impatto del polo industriale della Solvay che da solo occupa più del 2% dell'intero territorio comunale.
Tra gli elementi che hanno influenzato negativamente la qualità del paesaggio di Rosignano M.mo è stata identificata l'edificazione di nuovi lotti su aree naturali, l'attività urbanizzativa quindi, che oltre a significare una perdita della risorsa, comporta anche un inquinamento da fonti diffuse diverse da quelle agricole.
Inoltre, data la spiccata vocazione turistica nel territorio comunale, sono sorte nuove strutture ricettive, in particolare alberghi, strutture agrituristiche e campeggi.
Quest'ultimi sono stati realizzati anche all'interno di aree protette.

Risposte

Per salvaguardare e incrementare le aree forestali, il Comune di Rosignano M.mo, sulla scia delle iniziative promosse dalla Regione Toscana, ha finanziato progetti finalizzati alla promozione di tali aree, ad una loro gestione ottimale e alla riforestazione.
In relazione alle attività realizzate per la protezione della risorsa naturale, è stato preso come parametro di riferimento il numero di specie vegetali protette: dall'analisi è scaturito che sono solo due le specie protette.
Data la presenza di diversi complessi monumentali storici il Comune ha promosso la realizzazione di diversi progetti di restauro, che si inseriscono in un piano di valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio.

8.2 Inquadramento

Per biodiversità si intende l'insieme dei geni, delle popolazioni, delle specie, delle comunità e degli ecosistemi. La biodiversità rappresenta una misura della varietà di specie animali e vegetali presenti nella biosfera, ed è il risultato di lunghi processi evolutivi.
La biodiversità si può considerare quindi almeno su tre livelli diversi:
a livello di geni in una specie (o popolazione); ad esempio, il colore degli occhi e dei capelli dell'uomo, il colore del pelo dei gatti;
a livello di specie; ad esempio, la varietà di specie di farfalle o il numero di fiori diversi che possono essere trovati in un campo;
a livello di ecosistemi; ad esempio, la varietà di ambienti in una determinata area naturale.
In particolare, l'ecosistema è costituito dall'insieme di tutti gli esseri viventi di un determinato ambiente fisico e dalle relazioni che intercorrono sia tra loro che tra loro e l'ambiente fisico. L'ecosistema comprende quindi una parte inanimata detta "biotopo" in cui vive e con cui interagisce un complesso di organismi detto "biocenosi".
La biodiversità assicura la vita del nostro pianeta. La sua conservazione deve essere perseguita senza limiti e trasmessa alle generazioni future.

Al fine di conservare la biodiversità e garantire una equa distribuzione dei vantaggi ad essa associati, nel corso della Conferenza di Rio de Janeiro del 1992, è stato steso il testo della Convenzione sulla Diversità Biologica, che il nostro Paese ha sottoscritto nel 1993 e a cui hanno aderito finora circa 170 Paesi (sia quelli sviluppati che quelli in via di sviluppo).

Ulteriore dimensione dell'ambiente da considerare nell'analisi di un territorio è il paesaggio. Esso corrisponde alla parte visibile di un determinato ambiente ed è costituito dalle caratteristiche fisiche, biologiche ed antropiche che coesistono in una porzione di territorio. La conservazione del paesaggio determina la protezione delle specie in esso viventi e del loro ambiente, contribuendo alla salvaguardia della ricchezza e diversità del paesaggio stesso. In ecologia il paesaggio è inteso come un sistema di ecosistemi interagenti, avente una propria struttura, una propria dinamica e un proprio comportamento, in una gamma di scale che vanno dalla comunità fino alla regione.

Infine l'ecologia del paesaggio mette in risalto l'eterogeneità piuttosto che l'omogeneità spaziale dei sistemi ecologici. Si basa su due visioni del paesaggio: la scala umana e la diversità biologica. La prima utilizza una scala metrica per valutare i singoli ecosistemi (boschi, aree coltivate, siepi, ecc.) e gli insediamenti antropici; la seconda descrive l'eterogeneità spaziale utilizzando scale di dettaglio diverse a seconda dell'ampiezza del territorio in esame.

8.3 Stato

8.3.1 Biodiversità

Il territorio di Rosignano Marittimo, per la sua collocazione geografica, è caratterizzato da una notevole biodiversità floristica e faunistica, favorite da una concatenazione di ambienti naturali diversi, ma perfettamente integrati tra loro.

Il Progetto della banca dati repertorio naturalistico toscano

Il suo scopo è quello di fornire, all'Amministrazione Regionale ed agli Enti Locali che hanno compiti di gestione e pianificazione del territorio, il quadro delle emergenze naturalistiche delle specie animali e vegetali di particolare valore in relazione alla loro tutela per la Toscana.
Una sorta di grande "banca dati" con il duplice obiettivo di programmare efficacemente una migliore gestione del territorio e di valorizzare il patrimonio naturale, anche ai fini dell'incremento del turismo naturalistico, specialmente nelle zone più marginali, e in generale per la promozione dell'educazione ambientale.Il progetto, affidato all'Arsia dal Dipartimento Politiche Territoriali e Ambientali della Regione Toscana, e appena concluso, è stato attivato nel 1997 attraverso un bando di ricerca, assegnato al "Museo di Storia Naturale" dell'Università di Firenze (in qualità di soggetto coordinatore) al quale si sono associati vari partner come il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Firenze, il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Siena, il Dipartimento di Agronomia e gestione dell'Agroecosistema dell'Università di Pisa e Nemo s.a.s. di Firenze.
Due le fasi. La prima ha riguardato le aree di cui al regolamento Ue 2081/93 obiettivo 5b, la seconda ha visto l'azione rivolta a tutto il territorio regionale. Il costo complessivo è stato di £. 1.216.000.000 (628.000 €), con una compartecipazione di oltre 500 milioni da parte dello stesso Museo di Storia Naturale.Il patrimonio di informazioni raccolte in oltre 5 anni di attività ha permesso di realizzare una ricchissima banca dati (circa 26.000 record) e liste di "attenzione" di specie di fauna selvatica e di flora spontanea, nonché di habitat di particolare interesse dal punto di vista della conservazione ambientale.
E' stata inoltre effettuata una relazione generale sullo stato della biodiversità vegetale e animale toscana, con tanto di mappatura dettagliata, immagini e schede relative ad ogni singolo elemento di attenzione, contenenti informazioni sul livello di rarità, sulla distribuzione e tendenza della popolazione, sull'ecologia, sulle cause di minaccia, sulle misure per la conservazione, sulla qualità e vulnerabilità degli habitat e una più specifica relazione sulle aree con particolare concentrazione di beni naturalistici. La mole di dati e informazioni raccolte è oggi raccolta su uno specifico sito web, realizzato dalla Regione in collaborazione con Arsia, che, in considerazione della delicatezza di una parte dei dati stessi (ad esempio l'elencazione dei siti dove nidificano specie particolarmente a rischio) presenta due tipologie di accesso. La prima ad accesso libero, consente di accedere ad informazioni che hanno come riferimento geografico il "Comune" in cui è stato segnalato l'elemento, la seconda protetta da password, che consente di accedere a tutte le informazioni del progetto.
Complessivamente le principali possibilità di utilizzazione del Repertorio Naturalistico Toscano sono finalizzate a:
- valutare la compatibilità di progetti di sviluppo in relazione a Studi di Impatto Ambientale o per le procedure di Valutazione di Impatto Ambientale;
- verificare la corrispondenza fra l'attuale sistema delle aree protette e la distribuzione delle principali emergenze;
- valutare le proposte di istituzione di nuove aree protette e individuare aree dove queste risulterebbero necessarie;
- verificare la congruità dei piani dei parchi già realizzati con le esigenze di conservazione degli elementi di maggior pregio naturalistico e fornire un utile supporto per i piani da realizzare;
- verificare la congruità con le esigenze di conservazione degli elementi di maggior pregio naturalistico, degli strumenti urbanistici, come i piani regolatori, i piani strutturali, i piani territoriali di coordinamento ecc.
- effettuare politiche attive di gestione del territorio rivolte alla salvaguardia della biodiversità;
- regolamentare in modo razionale alcune forme di sfruttamento delle risorse naturali, ad esempio il Piano Regionale delle Attività Estrattive e i piani faunistici, per renderle compatibili con la tutela degli elementi di maggior pregio;
- individuare le preferenze ambientali dei singoli elementi di attenzione e i loro legamiecologici;
- definire, relativamente agli anni presi in considerazione per la ricerca, il trend evolutivo degli elementi di attenzione;
- diffondere la conoscenza delle emergenze naturalistiche della Toscana;
- individuare aree di potenziale interesse per lo sviluppo del turismo naturalistico.
Con RE.NA.TO. è ora possibile avere un quadro organico di tutte le conoscenze in relazione a flora, fauna e habitat naturali, che consentirà di attivare in modo puntuale e mirato, sia eventuali e ulteriori studi e monitoraggi sul territorio, sia di prendere con cognizione di causa le decisioni più appropriate, nella consapevolezza che soltanto partendo da dati e informazioni certe e accurate è possibile salvare specie e ambienti rari dalla minaccia di estinzione.

L'analisi delle specie animali e vegetali minacciate è stata effettuata consultando la banca dati Re.Na.To. (Repertorio Naturalistico Toscano) da cui è possibile rilevare l'elenco delle specie animali e vegetali che sono state giudicate rilevanti (ad esempio, rare, di interesse biogeografico, etc.) e quindi inserite in liste di attenzione.

IUCN

L'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN) è attiva dal 1948 e raccoglie attorno a sé 78 Paesi, 112 Agenzie Governative, 735 Ong e quasi 10000 scienziati ed esperti di 181 nazioni.
La missione della IUCN è quella di incoraggiare e assistere la società civile di tutti i Paesi del mondo nel conservare l'integrità e la diversità della natura nonché quella di assicurare che qualsiasi utilizzo delle risorse naturali sia equo e ecologicamente sostenibile.
Tra le innumerevoli iniziative che la IUCN porta a termine, molto importante è la pubblicazione periodica della Lista Rossa delle Specie Minacciate.

L'analisi delle specie minacciate è stata realizzata seguendo le indicazione fornite dallo IUCN (International Union of Conservation of Nature and Natural Resources), che ha sviluppato una metodologia scientifica per tastare il polso della natura. Nel 2002 risultano presenti 13 classi vegetative e 191 specie vegetali a rischio per categoria di minaccia. Al 2002, le specie animali minacciate (per categoria di minaccia IUCN) risultano 56; di queste 16 in pericolo critico e 40 in pericolo.

Le 16 specie in pericolo critico (incluse anche quelle estinte) sono le seguenti:
- ✓ 1 specie di mollusco, 5 specie di insetti, 1 specie di rettile (precisamente la tartaruga comune di mare);
- ✓ 7 specie di uccelli tra cui il tarabuso, il piccione selvatico, il fraticello e l'ortolano;
- ✓ 2 specie di mammiferi e cioè la lontra e il gatto selvatico.
- ✓ Le 40 specie in pericolo sono elencate di seguito:
- ✓ 4 specie di molluschi;
- ✓ 5 specie di insetti (es.farfalla Apollo);
- ✓ 5 specie di pesci (tra cui cavedano e spinarello);
- ✓ 1 specie di rettili;
- ✓ 15 specie di uccelli (tra i quali Berta min. falco di palude, pernice rossa, gabbiano corso..);
- ✓ 10 specie di mammiferi (tra i quali lepre italica, topo quercino, puzzola, martora..).

Al 2002 le specie estinte sono risultate 2 (insetti).

Tab. 1 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla biodiversità.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S1	Stato di salute delle specie animali e vegetali ed individuazione delle specie potenzialmente inseribili nelle liste di attenzione	+++	☺	??	56 specie animali minacciate di cui 16 in pericolo critico

8.3.2 Paesaggio

Rosignano Marittimo è uno dei Comuni appartenenti alla Costa degli Etruschi che, per la quasi totalità della sua estensione, è compresa nella zona situata a metà della fascia costiera. Comprende, oltre alla magnifica oasi naturalistica di Bolgheri, le pinete litoranee di Cecina e Donoratico e le colline di boschi di Bibbona, Bolgheri e Monte Calvi, dove si alternano vegetazione mediterranea e piantagioni di castagneti.
Oltre il 20% del territorio della Costa degli Etruschi è costituito da parchi, aree protette, oasi naturalistiche e rifugi faunistici.
La vegetazione del territorio è molto varia in funzione delle caratteristiche geomorfologiche e climatiche ma, per lo più, è dominata da specie sempreverdi.

La Costa degli Etruschi

La zona più estesa è quella del Laurentum o orizzonte litoraneo che si estende dal mare a tutti i terreni pianeggianti e a quelli collinari fino ad una altitudine media di 250 m; segue, poi, la zona del Castanetum o orizzonte mediterraneo cui appartiene il restante territorio.
Nella zona più interna è diffusa la macchia che, a seconda della ricchezza del suolo, si presenta più o meno rigogliosa. Sui versanti più ricchi di humus prevale la macchia alta con le sue specie più rappresentative quali il lentisco, il corbezzolo e il ginepro; frequenti sono anche le ginestre, le tamerici, le eriche e l'agrifoglio. Scarseggiano, invece, a seguito delle bonifiche, le piante palustri presenti esclusivamente nelle aree umide. Fino ad un secolo fa la macchia costituiva il regno di numerosi animali selvatici e veniva, pertanto, frequentata solo da pastori e cacciatori; oggi, potrebbe fornire legna da ardere e carbone ma, poiché l'impiego di questi combustibili è ormai molto modesto, anche la loro produzione risulta alquanto ridotta. Lungo la Costa degli Etruschi spiccano l'Oasi WWF di Bolgheri, zona umida di importanza internazionale, il Parco della Magona che ospita un'oasi biogenetica, il Parco delle colline livornesi, di notevole interesse storico-naturalistico, l'oasi florofaunistica del Parco di Rimigliano, l'Oasi di Orte-Bottagone ed i Parchi della Sterpaia e di Montoni.

Fig. 1 *- Indicazione della flora e della fauna che insistono sul territorio comunale.* (Cartina su Galleria- foto-libri)

Il territorio di Rosignano Marittimo costituisce una parte importante del Parco dei Monti Livornesi ed, in particolare, l'ultima propaggine che giunge fino al mare. Le colline, formatesi tra 15 e 20 milioni di anni fa, rappresentano un patrimonio naturalistico, storico ed ambientale di eccezionale valore: Monte Pelato, il Parco dei Poggetti, il Torrente Chioma ricco di fauna, la parte costiera compresa tra Castiglioncello e Rosignano Solvay sono solo alcuni dei percorsi presenti in questa isola verde dove sono presenti numerosi percorsi pedonali.

Sistema delle aree protette dei Monti Livornesi

Nel 1998 è stato sottoscritto dalla Provincia e dai Comuni di Rosignano M.mo, Livorno e Collesalvetti, un protocollo di intesa per definire il percorso per giungere alla istituzione ed alla gestione del Sistema delle aree protette dei Monti Livornesi, costituito da aree di parco propriamente dette e da ANPIL (Amici nella promozione internazionale Lasalliana).
A fine 1998 la Provincia ha approvato le proposte inviate dai Comuni per la perimetrazione del Parco e delle ANPIL del Sistema livornese. Infine, nei primi mesi del 1999 la Provincia ha provveduto alla istituzione formale del Parco provinciale, avente una superficie di 1.050 ettari. Per questo parco è prevista la gestione diretta da parte della Provincia, in attesa della stipula di un accordo di programma con i Comuni interessati per la gestione congiunta delle aree di Parco e delle ANPIL; l'assetto determinato dall'approvazione dei perimetri del parco e delle aree deve essere considerato quale primo passo per l'attuazione graduale di quanto previsto dal piano di indirizzo regionale.

Alla vegetazione si affianca un mare limpido che bagna questa fascia di terra per oltre 90 km, premiato con le Bandiere Blu dell'Unione Europea. Numerose sono le località di mare di attrattiva turistica tra cui spiccano alcune delle frazioni del Comune di Rosignano M.mo quali Castigliocello e Vada.
Il paesaggio costiero è caratterizzato da un alternarsi di spiagge di sabbia chiara e scogliere con fondali profondi e pescosi. Lungo i 22 km di costa di Rosignano M.mo che vanno dalla foce del Torrente Chioma a quella del Fosso Mozzo, si riscontrano due diversi paesaggi morfologici e vegetazionali: uno di scogliera da Bocca di Chioma a Punta Lillatro sul quale vive una vegetazione di "rupe marittima" e l'altro di spiaggia, da Punta Lillatro alla foce del Fosso Mozzo, sulla quale si rinviene la tipica "vegetazione dunale" e retrodunale.

***Tab 2** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al paesaggio.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S2	Evidenziare la caratterizzazione paesistica del territorio con particolare riferimento ai paesaggi rurali e naturali	+++	☺	??	Il territorio di Rosignano M.mo costituisce una parte importante del Parco dei Monti Livornesi

8.3.3 Paesaggio urbano

L'ambiente urbano di Rosignano Marittimo è caratterizzato da una notevole quantità di verde lungo i viali e gli ampi giardini, parchi e pinete. Le aree verdi attrezzate presenti sul territorio comunale (aree verdi, parchi, giardini) sono infatti circa 60 per una superficie di 286 ha pari al 2% dell'intero territorio comunale (2003).Il paesaggio di Rosignano Marittimo e delle sue frazioni è caratterizzato, inoltre, dalla presenza di diversi complessi monumentali; di questi, 11 sono costituiti da beni architettonici e culturali vincolati (dato riferito al 2002).
Tra tutti spicca il Castello di Rosignano M.mo, di origine medievale.

Il Castello di Rosignano M.mo

Il castello è stato da sempre oggetto di numerose controversie di potere, di guerre e di assedi sia per motivi militari che commerciali a causa della strategica posizione dominante del territorio circostante. La fortificazione del castello fu costruita nel 1562, durante il governo di Cosimo I dei Medici come difesa dalle incursioni dei corsari turchi. Il Castello è caratterizzato da due torri circolari, una a levante ed una a ponente, realizzate con una pietra calcarea nota come "travertino di Rosignano". Nel XVIII secolo la torre di levante fu adibita a prigione, mentre quella di ponente è utilizzata come terrazza della Fattoria Arcivescovile.Oggi il Castello è costituito, principalmente, da edifici di proprietà comunale quali il Palazzo Bombardieri, la Podesteria, il Palazzo della Fattoria Arcivescovile, il Palazzo Marini, il Palazzo Vetrini, la Chiesa dei SS. Ilario Giovanni Battista e l'edificio che, in tempi passati, ospitava la canonica.

Di notevole interesse è, inoltre, il Museo Civico Archeologico allestito nelle sale del Palazzo Bombardieri: l'edifico attualmente conserva le testimonianze degli insediamenti etrusco-romani in questo territorio.
Dal centro del paese è consentito l'accesso al Parco Comunale dei Poggetti che si estende per circa 109 ettari e dal quale si può ammirare un panorama molto suggestivo.

Nella frazione di Vada sono presenti gli scavi di S. Gaetano che, nel II e III sec. a.C., hanno riportato alla luce un edificio termale romano ed una necropoli. L'edificio più antico è la Torre di Vada, edificata dai Pisani sul finire del XIII secolo ed utilizzata come faro per la navigazione litoranea in un tratto di mare notoriamente insidioso per i fondali sabbiosi e poco profondi.

Il territorio di Rosignano Solvay presenta caratteristiche molto variegate; sono presenti sia numerosi insediamenti rurali che le ville dell'età romana, tra cui le ville del Lillatro e della Villana; il paesaggio urbano è dominato inoltre dalla presenza dello stabilimento industriale della società Solvay, costruito nel 1913 per la produzione della soda.

Il territorio fu considerato particolarmente idoneo ai fini della realizzazione dei suddetti impianti per la vicinanza delle cave per l'estrazione del calcare, del mare per l'attingimento di acque di raffreddamento e dello scalo ferroviario per la commercializzazione del prodotto finito.

***Tab. 3** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo al paesaggio urbano.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S3	Valutare la dotazione di aree verdi	+++	☺	😐	Notevole quantità di aree verdi
S4	Valutare il patrimonio architettonico culturale dei centri urbani	+++	☺	☺	Presenza di diversi complessi architettonici

8.3.4 Patrimonio boschivo

Nel 2002 la superficie forestale del territorio di Rosignano M.mo era di circa 2.365 ha (dato fornito dal Corpo Forestale), più del 19% della superficie comunale totale.
La superficie forestale provinciale, invece, era pari al 43.3% rispetto all'estensione dello stesso territorio provinciale: corrisponde a circa 52.640 ha di superficie forestale.
A livello regionale, la Toscana presenta complessivamente una superficie forestale di circa 1.086.016 ha, pari a circa il 47% dell'intero territorio (vedi Tab. 4).

Tab. 4 *- Superficie forestale in Toscana (fonte: Inventario Forestale Regionale, 1996).*

	Ettari	%
Superficie forestale	1.086.160	47,2
Superficie non forestale	1.213.664	52,8
Sup. Toscana	2.299.824	100,0

Tab. 5 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al patrimonio boschivo.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S5	Valutare l'estensione della componente boscata del territorio e le eventuali modificazioni areali più significative	++	☺	??	Più del 19% della superficie comunale è forestale

8.4 Pressioni

8.4.1 Uso del suolo

Uno dei principali elementi di criticità del sistema di aree protette è la frammentazione delle aree naturali, circondate, spesso, da aree fortemente antropizzate (urbane, industriali, artigianali) o che risentono di usi antropici (quali prelievi idrici, scarichi industriali, pressioni turistiche stagionali) che non si arrestano in corrispondenza del confine amministrativo di un'area protetta.
In tal senso, la classificazione dell'uso del suolo è un indicatore fondamentale per conoscere le principali attività antropiche e/o economiche presenti sul territorio. Variazioni nell'uso del suolo possono evidenziare tendenze temporali delle attività economiche, dedotte, per esempio, dal cambio nelle tipologie di coltivazioni o dall'estensione dell'industrializzazione o delle aree destinate alle infrastrutture, ecc.

La superficie utilizzata nel Comune di Rosignano M.mo è pari a circa 12.073,97 ha. La Tab. 6 riporta i diversi utilizzi del suolo comunale e la relativa estensione.

Tab. 6 *- Uso del suolo suddiviso per categoria di copertura (fonte: Carte del quadro conoscitivo del Piano strutturale del Comune).*

Categoria di copertura	Estensione (ha)	Categoria di copertura	Estensione (ha)
A-Area non fotointerpretabile	145,19	H-Vivaio o serra	9,54
AUT-Autostrada	32,66	L1-Bosco di alto fusto	341,01
B-Aree urbane	913,95	L2-Bosco ceduo o ceduo avviato alto fus.	2828,09
C1-Seminativo asciutto o irrigabile	4731,01	L5-Formaz.arborea argine di ripa o di golena	374,59
C1- Seminativo abbandonato	128,26	L6-Area aperta a veget.erbacea arbustiva	502,71
C1-Area agricola urbanizzata	283,90	L7-Area aperta veget.palustre con ristagni d'acqua	42,27
D1-Seminativo arborato misto	312,26	M-Pascolo o pratopascolo	64,49
DE-Seminativo arborato a viti	11,40	N-Affioramento roccioso	31,33
DG-Seminativo arborato a olivi	254,85	P-Dune costiere e spiagge	39,32
E1-Vigneto	139,18	Q-Area estrattiva	35,34
E2-Vigneto abbandonato	9,83	R-Corso d'acqua e/o canale	50,86
F-Frutteto	20,72	S-Corpo d'acqua	10,17
FFSS-Ferrovia	19,99	STR-Strade	246,35
G1-Oliveto	386,44	SUP-Superstrada	29,92
G2-Oliveto in fase di abbandono	32,35	T-Selvicultura da legno	23,38

GE-Oliveto/vigneto	22,46	**TOTALE**	**12.073,97**

Fig. 2 *- Mappa dell'uso del suolo per categoria di copertura.* (Cartina su Galleria- foto-libri)

I dati contenuti nella Tab. 6 sono stati aggregati per tipologia omogenea. La ripartizione del suolo di Rosignano M.mo per categoria di copertura è illustrata nel grafico seguente, dalla quale si deduce che la maggior parte del suolo comunale è occupata da seminativi (45%), cui seguono i boschi (26,3%), i vigneti e gli oliveti (4,8%), le superfici naturali (5,2%) e le dune costiere e le spiagge (con solo lo 0,3%).
Le aree urbane ed agricole urbanizzate costituiscono solo il 9,9% del suolo comunale cui si aggiungono le aree destinate alle infrastrutture di trasporto, quali strade, autostrade e ferrovie (2,7%).

Fig. 3 *- Ripartizione del suolo di Rosignano M.mo per macro categoria di copertura (fonte: Elaborazione su Carte del quadro conoscitivo del Piano strutturale del Comune)* . (Grafico su Galleria- foto-libri)

A livello provinciale la ripartizione territoriale per le principali utilizzazioni, è riportata nella Fig. 4. Si vede che la superficie destinata ai seminativi, ai boschi ed alle coltivazioni legnose costituisce, rispettivamente il 42%, il 34% ed il 11 % di quella totale.

Fig. 4 *- Ripartizione del suolo della Provincia di Livorno per macro categoria di copertura (fonte: Provincia di Livorno, 2000).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Secondo la definizione fornita dall'Istat, per "azienda agricola, forestale e zootecnica" si intende l'unità tecnico-economica costituita da terreni, anche in appezzamenti non contigui ed eventualmente da impianti ed attrezzature varie, in cui si attua la produzione agraria, forestale o zootecnica, ad opera di un conduttore e cioè persona fisica, società o ente che ne sopporta il rischio, sia da solo sia in associazione ad un mezzadro o ad un colono parziario.
Nella Tab. 7 è riportata la distribuzione delle attività agricole suddivise per tipologia di coltivazione, per Rosignano M.mo e per la Provincia; emerge che dal 1990 al 2000, tali attività sono diminuite, passando da 2.077 a 1.869 a Rosignano M.mo e da 15.588 a 12.741 nella Provincia di Livorno.

Tab. 7 *- Distribuzione attività agricole per coltivazione a livello comunale e provinciale (fonte:5° Censimento Generale dell'Agricoltura, Istat 2001).*

Classe	**Rosignano M.mo**		**Provincia di Livorno**	
	N°aziende 1990	**N°aziende 2000**	**N°aziende 1990**	**N°aziende 2000**
Vite	515	418	3.796	2.634
Olivo	427	611	3.162	4.240
Agrumi	0	1	216	97
Fruttiferi	170	226	2.182	1.725
Frumento	316	236	2.068	1.470
Ortive	127	122	2.168	1.395
Foraggere	522	255	1.996	1.180

Le attività agricole più diffuse a Rosignano M.mo e sul territorio provinciale sono le coltivazioni della vite e dell'olivo (vedi Fig. 5), in quanto costituiscono, rispettivamente, il 22,4% ed il 32,7% delle attività totali per Rosignano M.mo ed il 20,7% ed il 33,3% sul totale in ambito provinciale.

Fig. 5 *- Distribuzione attività agricole per coltivazione (Fonte: 5° Censimento Generale dell'Agricoltura, Istat 2000).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Sulla base dei dati forniti dal Corpo forestale per il 2002 risulta che la produzione di legname è pari a 1.140 mc.

Tab. 8 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al patrimonio boschivo.*

Indicatore	**Descrizione**	**Dispon. dati**	**Val. stock**	**Val. trend**	**Criteri di valutazione**
P1	Identificazione delle categorie di uso del suolo maggiormente impattanti in termini di perdita di biodiversità e di degrado del paesaggio	+++	☺	😐	Il 12,69 % del suolo comunale è costituito da aree urbane, agricole urbanizzate ed infrastutture

8.4.2 Infrastrutture di trasporto

La presenza di infrastrutture determina una pressione sul territorio in quanto rappresenta una delle principali forme di perdita irreversibile del suolo.
Al fine di valutare le pressioni esercitate sul suolo dalle infrastrutture, in particolare di quelle di comunicazione provinciale e comunale, è stato preso in considerazione l'indicatore "densità di infrastrutture di trasporto in aree protette" che permette di evidenziare le situazioni di potenziale conflitto tra conservazione ed esigenze di collegamento infrastrutturale.
Per il Comune di Rosignano M.mo tale rapporto è pari a 0,26 km/kmq (2003) essendo l'estensione delle strade pari a 4.115 km (di cui 1.092 km provinciali e 3.023 km comunali) e la superficie delle aree protette pari a 15,54 kmq (comprendenti Bioitaly, Parco Provinciale Poggetti, Siti d'importanza Regionale, Anpil Chioma).

In tale calcolo sono state considerate solo le strade che attraversano le aree protette e le strade vicinali sterrate escludendo quelle che delimitano i confini di tali aree.

Tab. 9 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle infrastrutture di trasporto.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P2	Rapporto tra la superficie delle infrastrutture e quella delle aree coperte	+++	☹	??	Valore elevato del rapporto

8.4.3 Pressione venatoria

L'attività venatoria rappresenta un fattore di pressione molto rilevante sulle risorse naturalistiche di un territorio.
La scarsità dei dati disponibili relativamente alla realtà di Rosignano M.mo non consente di delineare un quadro completo ed esaustivo in relazione a tale aspetto. Un indicatore disponibile è il rapporto tra il numero di cacciatori e l'estensione delle aree sulle quali è consentita la caccia; relativamente all'anno 2002-03, nell'ambito delle aree appartenenti nell'ATC 9 di Livorno (in cui ricade anche il Comune di Rosignano M.mo) tale rapporto è di 976 cacciatori per ettaro.
A Rosignano M.mo, il numero di tesserini venatori rilasciati nel triennio 2000-02 è diminuito passando da 1.091 (nel 2000) a 1.058 (nel 2002).

Tab. 10 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla pressione venatoria.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P3	Valutare il livello di pressione indotto dall'attività venatoria	++	☹	😐	Elevato rapporto tra n° di cacciatori ed estensione delle aree dove è consentita la caccia

8.4.4 Incendi

Attualmente gli incendi rappresentano un fenomeno preoccupante per tutto il territorio italiano con massima concentrazione nelle regioni caratterizzate da siccità estiva e dalle elevate presenze turistiche durante il periodo estivo.
Relativamente a Rosignano M.mo, il Corpo Forestale dello Stato stima che la superficie boscata percorsa dagli incendi tra il 1989 ed il 2003, è di 30 ha, pari allo 0,25% del territorio comunale. Negli anni 1984-1993 la macchia ha rappresentato la tipologia di superficie maggiormente colpita dal fenomeno degli incendi: è stato danneggiato il 49,8% sul totale della superficie boscata; seguono le fustaie, con il 29,6% ed i cedui, con il 20,6% del totale.

Incendi: situazione a livello regionale e provinciale

La Toscana è una delle regioni più vulnerabili agli incendi. Per questa ragione, già dal 1970 la Regione, in collaborazione con il Corpo Forestale dello Stato, ha impostato un programma di rilevamento degli incendi consistente nel registrarne il numero, l'estensione, la durata, la distribuzione territoriale, il tipo di superficie interessata e le cause scatenanti.
Dal censimento è emerso che, a partire dal 1970, il numero complessivo degli incendi annui in Toscana è aumentato sia nel decennio 1980-91 che nel successivo periodo 1992-98, mentre è diminuita l'estensione delle superfici forestali annualmente interessate dal fuoco. Tale superficie è passata da 9.071 ha negli anni 1970-79 a 3.791 nel periodo 1992-1998 registrando una riduzione di quasi il 60% (v. Fig. 6). Anche la superficie bruciata per evento è diminuita passando da 12,2 ha nel periodo 1970-1979 a 4,7 ha nel periodo 1992-1998. Le cause del decremento possono essere attribuite alla maggiore efficienza del servizio antincendio.
In base alle stime dell'Istat, nel 2000, la superficie regionale percorsa da incendi si è ulteriormente ridotta, essendo pari a 1.938 ha e cioè lo 0,2% della superficie boscata totale.A livello provinciale, il patrimonio boschivo livornese è interessato da gravi fenomeni di degrado causati principalmente dagli incendi boschivi, dai fenomeni inquinanti (quali piogge acide, inquinanti gassosi, scarichi liquidi) e dall'abbandono di quelle pratiche forestali che, in passato, garantivano un buon livello di conservazione dei boschi, tramite sistemazioni idraulico forestali e idraulico agrarie.A livello provinciale, risulta inoltre che circa il 45% degli incendi è di natura dolosa, il 33% di natura colposa e solo lo 0,77% è dovuto a causa naturali (fulmini o fenomeni di autocombustione).

Tab. 11 *- Incendi avvenuti nel territorio comunale di Rosignano M.mo (fonte: documentazione fornita dal Corpo Forestale dello Stato).*

INCENDIO n°	DATA	LOCALITA'	Superficie estratta dal modello AIB/FN del CFS (ha)		
			SUP. BOSCATA	SUP. NON BOSCATA	SUP. TOTALE
1	07/02/89	PIETRABIANCA	0,03	0	0,03
2	15/02/89	PIETRABIANCA	0,01	0	0,01
3	28/03/89	CAMPOLECCIAIO	0,01	2	2,01
4	19/09/89	SARACINO	0,03	0	0,03
5	25/09/89	LE SCUOLE-NIBBIAIA	0,01	0	0,01
6	05/12/89	MOLINO A FUOCO	0,005	0	0,005
7	21/05/90	FORTULLINO	0,015	0	0,015
8	06/06/90	PIETRABIANCA	0,08	0	0,08
9	27/06/90	LE SERRE	1	0	1
10	09/07/90	STAGNI DI VADA	0,7	0	0,7
11	17/07/90	CAMPOLECCIAIO	0,6	0	0,6
12	20/07/90	CAMPOLECCIAIO	3	0	3
13	13/09/90	PIETRABIANCA	0,0025	0	0,0025
14	30/06/91	VADA	0,02	0	0,02
15	27/07/91	POGGIO D'ARCO	0,3	0	0,3
16	28/07/91	POGGIO D'ARCO	0,1	0	0,1
17	31/08/91	LE SERRE	0,05	0	0,05
18	09/09/91	PARCO POGGETTI	1	0	1
19	11/09/91	SERRAGRANDE	0,003	0	0,003
20	05/06/92	BIVIO DI CASTIGLIONCELLO 296km	0,02	0	0,02
21	06/08/92	SPIANATE	0,015	0	0,015
22	20/08/92	PIETRABIANCA	0,015	0	0,015
23	07/09/92	I POGGETTI	2	0	2
24	26/06/93	LE PINETE	0,02	0	0,02
25	10/07/93	I POGGETTI	1,8	0	1,8
26	09/08/93	SANTA LUCIA	0,006	0	0,006
27	02/06/94	CAMPOLECCIAIO	0,01	0	0,01
28	11/07/94	MALAVOLTA	0,01	0	0,01
29	11/07/94	MOLINO A FUOCO	0,03	0	0,03
30	12/08/94	FORTULLINO	0,125	0	0,125
31	13/08/94	VADA	0,016	0	0,016
32	14/08/94	CAMPOLECCIAIO	0,1	0	0,1
33	15/08/94	SANTA LUCIA	0,005	0	0,005
34	18/08/94	STAGNI DI VADA	0,15	0	0,15
35	20/08/94	SARACINO	0,01	0	0,01
36	20/08/94	CHIOMA	0,06	0	0,06
37	20/08/94	GABBRO	0,11	0	0,11

38	04/09/94	I POGGETTI	0,05	0	0,05
39	11/03/95	PIETRABIANCA	0,3	0	0,3
40	04/09/95	LE PINZE	0,003	0	0,003
41	08/07/96	SPIANATE	2	0	2
42	09/03/97	MALAVOLTA	0,2	0	0,2
43	26/05/97	FORTULLINO	0,01	0	0,01
44	07/08/98	CAMPOLECCIAIO	2	0	2
45	08/08/98	SPIANATE	2	0	2
46	19/09/98	SASSOGROSSO	0,05	0	0,05
47	23/09/98	NIBBIAIAALTA	0,5	0	0,5
48	08/02/99	PIETRABIANCA	2,5	0	2,5
49	12/08/99	I POGGETTI	1	0	1
50	02/07/01	PEL DI LUPO	5,6	0	5,6
51	29/06/02	PIETRABIANCA	0,15	0	0,15
52	20/08/02	LE BADIE	0,2	0	0,2
53	18/04/03	MAZZANTA	0,003	0	0,003
54	26/05/03	MAZZANTA	0,001	0	0,001

Fig. 6 *- Trend del numero degli incendi e delle superfici interessate (ha) per la Toscana (fonte: Rapporto stato ambiente della Provincia di Livorno, 1999).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Tab. 12 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo agli incendi.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P4	N° di incendi	++	😐	??	30 ha del territorio comunale percorsi da incendi fra il 1989 ed il 2003

8.5 Determinanti

8.5.1 Industria

Come già sottolineato nella presente Relazione, il territorio comunale presenta una decisa vocazione industriale dovuta alla presenza non solo di un grande stabilimento produttivo ma anche di piccole e medie aziende che si sono sviluppate negli ultimi anni.
Secondo i dati relativi all'8° Censimento Generale dell'Industria, realizzato dall'Istat nel 2001, nel Comune di Rosignano M.mo sono presenti 175 aziende industriali. Tra queste spicca il polo industriale della Solvay che, da solo, occupa oltre 320 ha (2,4%) del territorio comunale; la discarica di Scapigliato e le cave del Gabbro che hanno un rilevante impatto su natura e paesaggio.
Per quanto riguarda l'attività forestale del Comune di Rosignano M.mo nel 2002 erano presenti 6 aziende forestali; sulla base di quanto riferito dal Corpo Forestale si tratta di aziende che posseggono superfici boscate di rilievo.

Tab. 13 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'industria.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D1	Industrie con maggiore impatto su natura e paesaggio	+++	☹	☹	Presenza di polo industriale rilevante
D2	Attività forestale	++	??	??	6 aziende forestale che posseggono ampie superfici boscate, ma non si è in grado di valutarne il tipo di attività

8.5.2 Attività urbanizzativa e infrastrutturale

Oltre all'industria, anche gli insediamenti demografici rappresentano una primaria fonte di pressione sull'ambiente in quanto comportano, necessariamente, un'alterazione irreversibile dell'ambiente originario e dell'assetto territoriale di un'area.
Gli impatti sul suolo conseguenti all'incremento di superficie urbanizzata, oltre ad essere direttamente collegati alla perdita della risorsa, si riassumono in una perdita di valore qualitativo delle aree naturali, in una frammentazione delle unità colturali e in un inquinamento da fonti diffuse diverse da quelle agricole (Annuario ANPA, 2002).

Urbanizzazione

Il termine di ***urbanizzazione*** *assume nello specifico il significato di cementificazione e "sigillatura" dei suoli per opera dell'edificazione del territorio; ciò deriva dal fatto che qualunque intervento edificatorio, così come qualsiasi intervento infrastrutturale, comporta il decorticamento e l'impermeabilizzazione della sede in cui si lavora.*

Il patrimonio edilizio residenziale di Rosignano Marittimo è costituito da circa 19.013 abitazioni localizzate, soprattutto, nei centri di Rosignano Solvay, Castiglioncello e Vada. I dati forniti dal Comune indicano che l'edificazione di nuovi lotti su aree naturali ha interessato 23,3 ha (2002).
Relativamente alle infrastrutture, le pressioni esercitate sull'ambiente possono essere valutare attraverso diversi indicatori, ad esempio, l'estensione delle strade e delle linee elettriche.
L'estensione di strade e autostrade a livello provinciale è pari, rispettivamente, a 490 e 38.6 km. Per il Comune di Rosignano M.mo, nel 2002 il livello infrastrutturale ha subito un discreto sviluppo con un incremento di circa 1,4 km imputabile alla costruzione dello svincolo di Serragrande. Attualmente l'estensione di strade e autostrade a livello comunale è pari a 201.28 e 14 km. I dati a livello comunale sono riportati nella Tab. 14.

Tab. 14 *- Estensione delle strade comunali (fonte: Bilancio pluriennale).*

Tipologia strada	Estensione (km)
Strade statali	19,40
Strade provinciali	13,66
Strade comunali	155,01
Strade vicinali	13,21
Autostrade	14

Per quanto riguarda l'estensione delle linee elettriche presenti sul territorio comunale, nel 2002 è risultata pari a 82,1 km (Arpat).

Tab. 15 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'attività urbanizzativa e infrastrutturale.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D3	Superficie urbanizzata	+++	😐	😐	Costruzione di un nuovo svincolo autostradale

8.5.3 Attività Venatoria

A Rosignano M.mo nel 2002 i cacciatori iscritti all'ATC n° 9 (Ambito Territoriale di Caccia) erano 976.

Tab. 16 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'attività urbanizzativa e infrastrutturale.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D4	Quantificazione attività venatoria	+	☹	😐	Numero elevato di cacciatori che agiscono sul territorio

8.5.4 Turismo

Il forte processo di terziarizzazione nell'area di Rosignano Marittimo è testimoniato dal notevole peso che riveste, rispetto alla provincia di Livorno e alla Toscana, il settore dei servizi, in particolare quelli turistici.
La pressione turistica e l'escursione stagionale della popolazione rappresentano un notevole elemento di criticità per il sistema delle aree naturali e di quelle protette, in particolar modo per quelle costiere. I flussi turistici provocano una concentrazione di presenze su aree limitate con conseguenti effetti di stress dell'ambiente circostante.
Tali impatti sono individuabili nell'incremento della produzione di rifiuti, dei consumi idrici, degli scarichi e del traffico e, in maniera più lenta, dell'urbanizzazione. Inoltre, buona parte delle infrastrutture civili realizzate per far fronte agli ingenti flussi turistici stagionali resta inutilizzata per la restante parte dell'anno, costituendo un elemento di inefficienza e di degrado nel tempo.

Lo sviluppo del settore turistico ha determinato il fiorire di strutture agrituristiche, alberghi e campeggi anche nel Comune di Rosignano M.mo. Sul territorio comunale sono presenti 28 alberghi, 6 campeggi e 14 strutture agrituristiche. In particolare, l'estensione dei campeggi in aree protette è pari a circa 9,09 ha, pari all'0,08% del territorio comunale (2002).

Tab. 17 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al turismo.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D4	Attività turistiche a maggiore impatto su natura e paesaggio	+++	☹	😐	Forte concentrazione di presenza turistica nel periodo estivo

8.6 Risposte

8.6.1 Vincoli ed opportunità

La Legge Forestale della Toscana (L.R. n. 39/2000) unifica, coordina e modifica la normativa regionale vigente in materia forestale, nel rispetto dei principi fondamentali dettati dalle leggi dello Stato relativamente ai boschi, ai territori montani, al vincolo idrogeologico, alla difesa del suolo e alla tutela delle zone di particolare interesse ambientale.
Parte del territorio comunale è soggetta a tutela, secondo quanto prescritto dal D. Lgs. 490/99. In particolare, a Rosignano M.mo sono 7.245 gli ettari soggetti a vincolo di inedificabilità (2002).

Legge Forestale della Toscana (L.R. n. 39/2000)

La legge disciplina un regime di incentivazioni per le attività forestali, regola gli interventi di competenza della Regione e degli enti locali e stabilisce i vincoli e le prescrizioni cui sottoporre le forme d'uso dei boschi, di proprietà sia pubblica che privata, per la loro conservazione e valorizzazione. Inoltre, persegue gli obiettivi dello sviluppo sostenibile, della conservazione della biodiversità, della tutela delle risorse genetiche autoctone e degli habitat naturali, della gestione multifunzionale del bosco e degli ecosistemi forestali, anche nell'ambito delle politiche comunitarie per l'agricoltura, lo spazio rurale e l'ambiente.

8.6.2 Incentivi

Al fine di estendere le aree forestali regionali la Toscana sta promuovendo e sostenendo interventi da parte sia di soggetti pubblici che privati, volti alla formazione e alla ricostituzione del patrimonio boschivo.
Su questa scia anche il Comune di Rosignano Marittimo ha messo in atto interventi finanziati per la promozione delle aree protette. Nel 2002, il Comune ha stanziato 63.000,00 euro per la gestione delle suddette aree; tra gli interventi realizzati si evidenziano gli interventi di recupero eseguiti all'interno del Parco Poggetti.
Secondo quanto indicato dal Corpo Forestale dello Stato, sono stati effettuati interventi di riforestazione su 12,3 ettari di territorio, quasi il 4% della superficie boscata totale comunale (2002).

Tab. 18 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo agli incentivi.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R2	Finanziamenti di interventi per la promozione delle aree protette	+	☺	??	Stanziati fondi per la promozione di aree protette

8.6.3 Presidio/Prevenzione e Promozione della cultura locale

Lo sviluppo del settore turistico ha determinato il fiorire di strutture turistiche di differente tipologia nel corso degli ultimi anni, in particolare di strutture agrituristiche. Alcune di queste sono molto caratteristiche in quanto ubicate in antiche case rurali o per via del contesto paesaggistico in cui sorgono, in particolare per la vicinanza alle spiagge e alle pinete. Gran parte di queste inoltre ha puntato sulla produzione di prodotti tipici, quali olio e vino o su attività come l'allevamento dei cavalli.
Nel comune di Rosignano M.mo sono presenti 16 strutture agrituristiche classificate secondo il sistema delle spighe.

La classificazione delle strutture agrituristiche in Toscana

In Toscana la qualità delle aziende agrituristiche è classificata con le spighe. In Toscana i livelli di classificazione sono 5. Si parte da un livello base (= 1 spiga) che comprende una serie di requisiti minimi legati all'ospitalità (ad es. dotazioni minime strutturali per camere ed appartamenti). Ad ogni livello corrisponde una serie di ulteriori requisiti legati:
- al comfort e agli elementi strutturali (sostenibile con la tipicità e le caratteristiche dell'azienda agricola);
- alle peculiarità dell'agriturismo.
Le aziende con più spighe sono quelle che offrono, oltre ad una serie di servizi legati al comfort (es. presenza o meno del bagno in camera, presenza del riscaldamento, servizio di ristorazione), anche l'opportunità di far conoscere all'ospite, più da

vicino, l'azienda agricola e il territorio rurale attraverso l'organizzazione di trekking a cavallo, a piedi o in bicicletta, le produzioni, la trasformazione, la vendita di prodotti tipici, corsi di artigianato e di cucina tipici, menù con prodotti locali o di provenienza biologica.

***Tab. 19** - Classificazione delle aziende agrituristiche presenti nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: agenzia per il turismo Costa degli Etruschi).*

Classificazione	N° di strutture agrituristiche classificate
1 spiga	2
2 spighe	3
3 spighe	7
4 spighe	2
5 spighe	0
n.c.	2

Numerose sono anche le iniziative organizzate dal Comune finalizzate alla promozione della cultura locale, quali sagre, fiere, etc. Le iniziative sono state rispettivamente 27, 36 e 33 negli anni 2000, 2001 e 2002.

***Tab. 20** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al presidio/prevenzione e promozione della coltura locale.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R3	Iniziative finalizzate alla promozione della cultura locale	+++	☺	☺	Numerose attività agrituristche

8.6.4 Protezione della natura e valorizzazione di habitat naturali e pregiati

Per valutare l'impegno profuso dall'Amministrazione comunale in attività destinate alla protezione della natura, è stato individuato l'indicatore numero di specie vegetali protette. In particolare, le specie protette sono state 2, le rapicule e le periploche.
Per quanto riguarda, invece, la valorizzazione degli habitat naturali e pregiati, si dispone di dati relativi alla superficie delle aree protette e al numero delle aree protette dotate di Piani e Regolamenti. Nel Comune di Rosignano Marittimo le aree protette coincidono, per superficie, con quelle soggette a Piani e Regolamenti: rappresentano un'area di 1.554 ha (2002), costituita da quattro unità: Anpil, la Riserva biogenetica, il Parco Poggetti e il sito BioItaly.

***Tab. 21** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo alla protezione della natura e valorizzazione di habitat naturali e pregiati.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R3	N° di specie vegetali protette	+	😐	??	Stanziati fondi per la promozione di aree protette
R4	N° di aree protette	+	😐	??	Area protetta non troppo estesa

8.6.5 Attività di restauro e risanamento

Il territorio di Rosignano Marittimo è caratterizzato oltre che dalla presenza delle aree naturali descritte nel corso del capitolo, dalla presenza di diversi complessi monumentali storici il cui restauro contribuisce alla valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio.
In particolare, l'amministrazione ha completato alcuni importanti restauri quali quello della Torre di Vada e della Torre di Castiglioncello ed ha in corso la ristrutturazione del Castello di Rosignano M.mo, della Villa Pertusati e Casale dei I Poggetti sempre a Rosignano M.mo e della Villa Celestina a Castiglioncello.
Nell'area del Parco de I Poggetti inserita nel Parco dei Monti Livornesi, sono in corso i restauri di Villa Pertusati e del Casale dei Poggetti.
Villa Pertusati è un complesso di edifici formato dall'antica villa padronale, destinata ad ospitare il centro di informazione ed accoglienza del parco comprendente la biblioteca - mediateca, gli uffici, il laboratorio di botanica ed una piccola foresteria; le vecchie stalle, destinate a rimesse delle attrezzature destinate alle sale conferenze ed espositive; completano il progetto le aree limitrofe ai fabbricati destinate a costituire spazi aperti, sistemati per la costruzione del centro per la conservazione delle specie vegetali autoctone, la parte ostensiva dell'orto Botanico ed i percorsi verdi d'accesso, didattica e sosta del pubblico.
Il Casale Poggetti è rappresentato da un'intera unità poderale localizzata in sommità della collina omonima. Il restauro dell'edificio prevede il riuso per il centro di educazione ambientale permanente, all'interno del quale si possono offrire spazi multistrutturati per incontri di 15/20 persone, una piccola foresteria, uffici di servizio e sale riunioni, quindi un open space di studio, divulgazione ed attività libera.
Le attività di risanamento hanno interessato un'area di circa 119,6 ha a creazione di nuove aree verdi attrezzate per un'estensione di 12.812,34 mq.

Tab. 22 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo alle attività di restauro e risanamento.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R5	N° di restauri eseguiti/pianificati	+	☺	☺	Stanziati fondi per la promozione di aree protette
R6	Estensione aree risanate	++	😐	??	Estensione limitata

8.6.6 Educazione ambientale

Il Comune, mediante il Laboratorio di Educazione Ambientale ed in collaborazione con ASA, REA, ARPAT e COOP Toscana-Lazio, ha intrapreso iniziative di sensibilizzazione ed educazione in tema ambientale al fine di coinvolgere quanto più possibile la popolazione locale sui temi ambientali di interesse per il territorio in esame.
Le iniziative, rivolte principalmente alle scuole, sono state:

- progetti di educazione ambientale "La terra….la vita" percorso di coltivazione della terra, "La festa dell'albero" attuati durante l'anno scolastico 2001 - 2002;
- 3 progetti "Giardinando" percorso di coltivazione, "Erborando" - la flora rurale del nostro territorio, "Le risorse idriche del nostro territorio" realizzati durante l'anno scolastico 2002 - 2003.

Tab. 23 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'educazione ambientale.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R7	N° di iniziative intraprese	++	☺	??	Realizzati quattro progetti di educazione ambientale

9. SUOLO E SOTTOSUOLO

Aspetto	D/P/S/R	Disp. dati	Val. Stock	Val. trend
Contaminazione di suolo e sottosuolo	S	++	😐	??
Dissesti idrogeologici e rischi naturali	S	++	☹	??
Occupazione suolo	S	+++	😐	??
Rischio industriale	P	++	☹	??
Attività estrattive	P	++	😐	??
Conferimento di rifiuti	P	+++	😐	😐
Discariche abusive	P	+++	☺	😐
Espansione urbana	P	+++	😐	??
Agricoltura	D	+++	😐	??
Industria	D	+++	☹	??
Attività edilizia	D	+++	😐	☹
Diffusione di pratiche sostenibili	R	+++	😐	??
Buone pratiche in ambito agricolo	R	+++	😐	??
Opere di regimazione idraulica e di riqualificazione del suolo	R	+++	☺	☺
Opere di difesa della fascia costiera	R	+++	☺	??
Individuazione di aree protette	R	+++	☺	☺
Eliminazione delle emissioni di mercurio in ambiente	R	+++	☺	☺
Piano grandi rischi	R	+++	☺	☺

9.1 Valutazione sintetica del tema

Stato

Il territorio si divide in due zone: una collinare e una più pianeggiante, lungo la costa. La fascia costiera, come tutto il litorale livornese, è soggetto al fenomeno dell'erosione con conseguente arretramento della linea di riva. Il Comune di Rosignano M.mo è inserito in zona di pericolosità medio alta per quanto riguarda il rischio sismico; inoltre, quasi un sesto del territorio è anche a rischio allagamento ed esondazioni.
Il suolo è prevalentemente ad uso agricolo, con quasi la metà del territorio occupato da seminativi. In relazione alla contaminazione del suolo e del sottosuolo, nel Comune sono stati individuati tre potenziali siti a rischio. Solo per uno di questi, la discarica di Lillatro, è stato appurato lo stato di contaminazione e si è già provveduto alla messa in sicurezza permanente.

Pressioni

La principale pressione esercitata sul suolo del Comune di Rosignano M.mo è determinata dalla presenza di un'industria di grandi dimensioni classificata ad alto rischio, per un eventuale fuga di cloro, con la formazione di una nube tossica. Per tale sito è già in vigore un piano di emergenza esterno e sono in corso di aggiornamento le misure di pianificazione della protezione civile.
Anche l'attività estrattiva, un tempo molto sviluppata a Rosignano M.mo, determina un forte impatto sul territorio; oggi tale attività si è ridotta notevolmente e resta in funzione solo una cava per l'estrazione di materiale argilloso.
Un'ulteriore pressione è rappresentata dalla discarica comunale in località Scapigliato, all'interno della quale, comunque, il conferimento di rifiuti è decresciuto negli ultimi anni.
Il costante sviluppo urbano con edificazione di nuovi lotti e la realizzazione di infrastrutture sta diminuendo gradualmente la permeabilità del suolo, aumentando così la superficie del territorio soggetta a rischi naturali.

Determinanti

L'agricoltura costituisce una delle principali attività aventi impatto sul suolo e sul sottosuolo. A Rosignano M.mo più del 60 % del territorio è superficie agricola su cui insistono numerose aziende che operano sia in ambito prettamente agricolo che zootecnico.
L'attività industriale è sviluppata e non si riconosce solo nel grande polo industriale della Solvay, ma anche nelle molteplici piccole e medie aziende presenti sul territorio comunale.
La vocazione turistica del Comune inoltre spiega le numerose attività che si sono sviluppate nell'ambito dei servizi.

Risposte

Il Comune ha erogato diversi contributi per incentivare le coltivazioni biologiche, comunque già presenti a Rosignano M.mo con alcune aziende.
Al fine di mitigare il rischio idrogeologico cui è soggetto gran parte del territorio, l'Amministrazione Comunale ha redatto una serie di studi e progetti sui corsi d'acqua suscettibili di esondazione. In particolare si è provveduto al rinforzamento degli argini lungo il fiume Fine.
Per contrastare l'erosione della fascia costiera il Comune ha stanziato dei fondi per il ripascimento della costa.
Nell'ambito della salvaguardia degli habitat naturali della flora e della fauna sono state individuate diverse aree protette: tra queste due SIR (Monte Pelato e Tomboli di Cecina) e il Parco Provinciale dei Monti Livornesi.

9.2 Inquadramento

Il suolo è una componente essenziale per il mantenimento dell'equilibrio globale della biosfera, dei principali ecosistemi e per la produzione di biomassa. Esso costituisce il "substrato" per la maggior parte dei processi e delle attività biologiche, comprese quelle umane, e condiziona direttamente o indirettamente tutte le forme di vita terrestre. Rappresenta il mezzo d'interazione dinamica tra atmosfera, litosfera, idrosfera e biosfera. Si suddivide in orizzonti aventi caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche proprie.
L'aspetto della superficie terrestre è il risultato dell'azione modellatrice di una serie combinata di fenomeni, che possono manifestarsi con forti intensità in tempi brevi (es. terremoti, attività vulcanica, frane, estese inondazioni) oppure sviluppare la loro azione con costanza per lunghi periodi; in tal caso il suolo è la risultante di processi di alterazione chimica, fisica e biologica con i quali le rocce lentamente si disgregano e si trasformano in un corpo naturale in grado di sostenere la vita vegetale. Il suolo ha pertanto caratteristiche simili agli strati geologici sottostanti ma, nello stesso tempo ben diverse, proprio a causa della lunga ed intensa influenza del mondo biologico ed atmosferico cui è stato sottoposto, ed è sottoposto tuttora
Il suolo non è quindi un insieme di oggetti statici, ma un sistema complesso in continuo divenire che comprende una matrice di costituenti organici e minerali con circolazione di aria ed acqua nei pori; l'arrangiamento strutturale di questi componenti determina una grande variabilità di suoli. La componente organica è composta da miliardi di microrganismi animali e vegetali, che hanno concorso alla formazione del suolo e concorrono a regolare la fertilità; essi riciclano la sostanza organica e concorrono alla formazione dell'humus essenziale per la vita dei microrganismi stessi e delle piante, formando ed assicurando

al terreno il supporto nutritivo idoneo alla vegetazione. Il suolo appare quindi come un complesso laboratorio biologico nel quale si succedono generazioni di microrganismi le cui attività regolano il suo sviluppo e la sua evoluzione.
Il suolo quindi non può essere considerato un mezzo inerte, un mero supporto alle attività umane, bensì deve essere percepito come una risorsa territoriale da conservare con la massima cura, uno dei beni più preziosi dell'umanità, dal quale dipende la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo, come enunciato nella "Carta europea del suolo" (Consiglio d'Europa, 1973).
In alcuni casi esistono indicazioni sulla necessità di considerare la componente ambientale suolo anche per il suo valore di risorsa non rinnovabile e, soprattutto, con particolare riguardo alla capacità d'uso, ad esempio nel DPCM 27.12.88"Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale".

9.3 Stato

9.3.1 Contaminazione di suolo e sottosuolo

Il Piano Provinciale di Risanamento, ai sensi della L.471 del 25/10/99, in attesa di approvazione, individua nel Comune di Rosignano M.mo 3 siti sottoposti ad attività di indagine e bonifica, e cioè:
Ex Discarica in loc. Lillatro;
Stabilimento Solvay;
Distributore Esso di Fine Est sas a seguito di una probabile esigua perdita del serbatoio che nel frattempo è stato sostituito.
La discarica Lillatro è attualmente l'unico sito per il quale è stato accertato uno stato di contaminazione e che è già stato sottoposto alla messa in sicurezza permanente.
Per lo stabilimento Solvay lo stato di contaminazione ed i possibili rischi indotti da tale stato sono in via di accertamento.

Le spiagge bianche

Nella zona costiera in prossimità dell'abitato di Rosignano Solvay il sedimento ha una natura carbonatica a granulometria medio-fine di colore bianco in superficie, che non è altro che il prodotto di scarto delle industre chimiche della Solvay. Questo, una volta terminato in mare attraverso il Fosso Bianco, viene rimaneggiato dal moto ondoso e dalle correnti marine e, infine, depositato sul litorale e sui fondali antistanti il golfo. Successivamente, viene trasportato dal vento nella zona più interna della terraferma originando delle vere e proprie dune. Per maggiore dettaglio vedere Capitolo Ambiente Marino Costiero.

***Tab. 1** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla contaminazione di suolo e sottosuolo.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S1	N° di siiti individuati ai sensi della L.471/99	++	😐	??	3 siti sottoposti ad attività di bonifica e accertamento

9.3.2 Dissesti idrogeologici e rischi naturali

Per quanto riguarda il quadro geomorfologico, è possibile suddividere il territorio del Comune di Rosignano M.mo in tre zone:
una maggiormente elevata di "alta collina" o "montana" (la cui cima più alta è rappresentata dal Monte Pelato con 378 m) in corrispondenza dei Monti Livornesi;
una collinare con quote che non raggiungono i 150 m;
una pianeggiante, in cui raramente si raggiungono i 50 m, identificabile con la piana di Vada.
In corrispondenza della zona collinare, alcuni versanti, nei tratti più alti, sono soggetti a fenomeni di erosione da parte dei corsi d'acqua; più a valle, invece, i versanti montani non sono interessati che sporadicamente dall'azione dell'erosione torrentizia.
La zona pianeggiante, costituita da successioni di aree terrazzate, non presenta segni significativi di movimenti franosi o di subsidenza. A causa della scadente litologia della zona, costituita da limi, limi sabbiosi e sostanze organiche e alla scarsa compattazione, la zona della pianura di Vada ad ovest della via Aurelia presenta, invece, alcune problematiche relative alla stabilità dei suoli.
La fascia costiera livornese è interessata dal fenomeno erosivo che ha portato negli ultimi decenni ad evidenti arretramenti della linea di riva di alcune decine di metri, soprattutto in alcune zone. Ciò ha causato la scomparsa di parte della flora erbacea, arbustiva e arborea litoranea e, talvolta, rende difficile il recupero e la protezione delle zone poste sotto tutela.
I dati a disposizione relativi alla situazione idrogeologica di Rosignano M.mo si riferiscono alla superficie comunale delle aree soggette a rischi naturali (allagamenti, esondazioni, smottamenti) e sono riportati nella Tab. 2. Le aree soggette a fenomeni di allagamento ed esondazioni hanno un'estensione di circa 1.982 ha, pari al 16,4% della superficie totale di Rosignano M.mo, mentre le aree soggette ad eventi franosi e smottamenti interessano una superficie di circa 26 ha (solo lo 0,2% del territorio comunale).

Il fenomeno erosivo

Tra le cause naturali che determinano il fenomeno dell'erosione è bene ricordare il fatto che i fiumi che sfociano a mare trasportano una quantità di materiali solidi non sufficiente a controbilanciare la rimozione naturale degli stessi da parte delle

correnti marine e che i materiali solidi trasportati dai fiumi al mare sono costituiti, per la maggior parte, da sedimenti a granulometria fine che si disperdono al largo e non danno luogo ad accumuli litoranei significativi.
Altra causa dell'erosione è data dal generale cambiamento climatico in corso che ha ridotto quantitativamente il trasporto solido dei corsi d'acqua.
Le cause del fenomeno erosivo, comunque, vanno ricercate anche nelle interferenze negative delle attività antropiche con le dinamiche naturali per cui si determina uno squilibrio tra erosione ed apporto sedimentario. Le ragioni di questo squilibrio sono da ricercarsi nella rimozione e nel depauperamento delle riserve di sabbia, nei prelievi di materiale inerte dagli alvei dei fiumi o da altri depositi naturali, nel trattenimento del materiale eroso all'interno di bacini artificiali di ritenuta, nella realizzazione di opere di difesa longitudinali e trasversali lungo la linea di costa (quali le scogliere artificiali): tutte attività che hanno portato al prelievo di ingenti quantitativi di sedimenti dagli alvei dei fiumi determinandone un ridotto apporto al mare.

***Tab. 2** - Aree soggette a rischi naturali, anno 2002 (fonte: dati comunali).*

Classe	Superficie (ha)
Aree soggette ad allagamento ed esondazioni	1981,80
Aree soggette ad eventi franosi e smottamenti (4 aree)	25,76

Al fine di preservare l'ambiente fisico, alcune aree con un'estensione totale di 5,629 kmq, sono soggette a "vincolo idrogeologico". Il vincolo è volto a garantire che tutti gli interventi che interagiscono con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso né inneschino fenomeni erosivi, con possibilità di danno pubblico.
Tutto il territorio del Comune di Rosignano M.mo è soggetto a rischio sismico in zona di pericolosità 2 (medio alta) secondo la nuova classificazione entrata in vigore con l'ordinanza PCM n.3274 del 20 marzo 2003.
La collocazione del territorio del Comune nella classe 2 comporta il rispetto della normativa sismica in materia di nuove costruzioni e di ristrutturazioni delle vecchie costruzioni.

***Fig. 1** - Classificazione sismica dei comuni della Toscana.* (Cartina su Galleria- foto-libri)

***Tab. 3** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo ai rischi naturali.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S2	Erosione	+	😐	??	Fenomeni erosivi sono presenti sia in zona collinare che lungo la costa
S3	Rischio idrogeologico	+++	☹	??	Più del 16% del territorio è a rischio allagamenti e inondazioni
S4	Rischio sismico	+++	☹	??	Rischio sismico medio alto su tutto il territorio comunale

9.3.3 Occupazione e suolo

Le principali destinazioni d'uso del territorio comunale sono riportate nella Tab. 4 dalla quale si evince il raffronto con le destinazioni prevalenti regionali, provinciali e di SEL.

***Tab. 4** - Occupazione del territorio comunale per tipologia di destinazione (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno, 2003).*

	Superficie (km^2)	Superficie montana (km^2)	Sup. aree protette (km^2)	Sup. urbanizzata (km^2)
Rosignano M.mo	120,8	-	15,09	11,84
SEL	371,2	0	24,9	20,12
Provincia di Livorno	1.217,5	289,5	274,4	87,66
Regione Toscana	22.997,2	10.872,8	2.119,8	1149,86

***Fig. 2** - Valori percentuali delle diverse tipologie di occupazione del suolo.* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Dalla Fig. 2 emerge che il Comune di Rosignano M.mo presenta la percentuale più alta di superficie urbanizzata. Più in dettaglio, a livello comunale, le strade, le autostrade e le ferrovie interessano una superficie pari a 3,29 kmq (circa il 2,7%); le aree urbane occupano una superficie di circa 9,13 kmq (il 7,6% del territorio comunale) a cui si deve aggiungere il contributo delle aree agricole urbanizzate, pari a 2,8 kmq.
Nella Fig. 3 vengono indicate le percentuali delle diverse categorie di copertura del territorio comunale. E' interessante notare che quasi la metà del territorio è occupato da seminativi, mentre le aree urbane e agricole urbanizzate incidono per il 9,9 %, cui si deve aggiungere il 2,7% costituito dalla viabilità (toale 12,6%).

***Fig. 3** - Categorie di copertura del territorio comunale (fonte: Elaborazione su Carte del quadro conoscitivo del Piano strutturale del Comune).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Tab. 5 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'occupazione del suolo.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S6	Occupazione di suolo	+++	😐	??	L'occupazione di suolo risulta superiore alle medie provinciali e regionali

9.4 Pressioni

9.4.1 Utilizzo di fitonutrienti e fitofarmaci

Il fattore di pressione che provoca maggiori problemi di contaminazione diffusa sul suolo è associato all'utilizzo di fitonutrienti (prodotti chimici di sintesi ed organici) nell'ambito delle attività agricole e zootecniche: l'uso eccessivo ed improprio di questi elementi è causa di una concentrazione elevata di sostanze chimiche nel suolo e, di conseguenza, dell'alterazione degli scambi esistenti tra questi nutrienti presenti in eccesso nel terreno e il mondo circostante (vegetale, animale, marino e fluviale) con una marcata modificazione degli effetti di questi elementi chimici sulla vita circostante. Per esempio, l'eccesso di Azoto sul terreno (nitriti e nitrati) o nell'acqua (eutrofizzazione) causa un inquinamento delle falde acquifere ed un successivo accumulo di nitriti negli alimenti e nell'acqua potabile superiore ai limiti consentiti.
Gli impatti ambientali legati a questo aspetto sono, comunque, complessi, in quanto la distribuzione sul territorio di queste sostanze varia da zona a zona, in funzione dell'uso e delle conoscenze tecniche degli utilizzatori, delle colture presenti, delle tecniche di difesa e della rete di distribuzione commerciale dei prodotti.
Anche l'uso di fitofarmaci (pesticidi) ha un ruolo rilevante nel settore agricolo. Tali prodotti sono usati per difendere le colture da parassiti animali (soprattutto insetti ed acari) e vegetali (funghi) e per controllare lo sviluppo di piante infestanti e garantire rese economicamente vantaggiose ed un aspetto invitante dei prodotti agricoli per il consumatore. Il loro impiego ha un impatto provato sulle proprietà fisiche e chimiche dei suoli e sulla micro, meso e macro fauna. Alcuni residui possono, inoltre, contaminare le acque superficiali e sotterranee con effetti pericolosi per la salute umana e per l'ambiente.
Dall'analisi dei quantitativi impiegati emerge che, rispetto alla media regionale di 5,5 kg/ha, nella Provincia di Livorno si ha una media di 6,83 kg/ha (anno 1999); a livello provinciale, il consumo di prodotti fitofarmaci è di circa 186,6 t/a.
Relativamente al Comune di Rosignano M.mo non esistono dati sull'impiego di fitonutrienti e fitofarmaci, né indicatori proxy (tonnellate vendute) attraverso i quali fare una stima indiretta; tuttavia, in virtù dell'importanza della pressione ambientale esercitata dall'utilizzo di tali prodotti è necessario provvedere alla rilevazioni dei dati.

Tab. 6 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'utilizzo dei fitofarmaci.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P1	Quantità di fitonutrienti e fitofarmaci utilizzati	+	??	??	XX

9.4.2 Rischio industriale

Sul territorio comunale è presente la società Solvay, industria ad alto rischio, disciplinata dalle seguenti normative:

- D.P.R. 175/ 1988 Legge Seveso l;
- D.P.R. 137 /1997 Sanatoria dei decreti di modifica alla 175/88;
- D.L. 334/ 1999 Modifica Legge 175/1988 (detta Seveso 2);
- D.M. 9.5 2001 Requisiti minimi di Sicurezza in materia di pianificazione urbanistica.

Il Piano di Emergenza Esterno attualmente in vigore è stato redatto a seguito della Prima Relazione sulla Sicurezza (notifica) presentata dalla Soc. Solvay e riguarda espressamente un evento incidentale relativo ad una fuga di cloro con la formazione di "nube tossica".
Successivamente ed in conseguenza dell'entrata in vigore della Legge Seveso 2 (D.L. 334 del 1999) e di contatti con Organi Tecnici preposti, la Soc. Solvay ha presentato alle autorità competenti l'aggiornamento della relazione, una nuova notifica e quanto espressamente previsto dalle norme dalla "Seveso due", a tutela della popolazione residente attorno allo stabilimento.
Il lavoro del Comitato Tecnico Regionale (che ha sede presso l'ispettorato Regionale di Vigili del Fuoco di Firenze) non è ancora concluso e riguarderà sia le misure da adottare in materia di sicurezza e di pianificazione urbanistica sia quelle relative alla pianificazione di protezione civile. Ai fini della Pianificazione di Protezione Civile nel Piano attualmente in vigore sono state definite tre zone di forma circolare.

Tab. 7 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al rischio industriale.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P2	N° di industrie soggette a rischio di incidente rilevante	++	☹	??	Stabilimento Solvay

Definizione delle zone di rischio

- **Zona Prima – Zona di sicuro impatto (raggio di 500 m; zona 1 LC50)**

Ricadente tutta all'interno dello stabilimento ove in caso di fuga di cloro è prevista una elevata probabilità di letalità anche per persone sane (50 esposte per 30 minuti. In questa zona la pianificazione è esclusivamente di competenza della Soc. Solvay ed è rivolta a chi ha titolo di stare all'interno dello stabilimento ("Piano di Sicurezza" interno allo stabilimento).

- **Zona seconda – Zona di danno (raggio di 1560 m; Zona 2 IDLH)**

Adiacente alla prima zona, ove sono ancora ipotizzabili possibili danni per persone mediamente sane che non intraprendono corrette misure di protezione e possibili danni per persone maggiormente vulnerabili (neonati, bambini, malati, anziani) che comunque restino esposti alla nube tossica per 30 minuti. Le misure precauzionali da tenere sono riferite alla necessità di recarsi al più presto o restare all'interno di immobili, chiudendo porte e finestre, cercando di non permettere alcun ricambio d'aria. Eventuali luoghi di elevata concentrazione ricadenti in questa zona, devono essere considerati luoghi sensibili e previste procedure di sicurezza ed i loro responsabili procedere opportunamente oggetti di Formazione ed Informazione.

- **Zona terza – Zona di attenzione (raggio di 3.000 m)**

E' caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi anche a persone vulnerabili, e possibili situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimento di ordine pubblico.

(Vedi anche alla sezione: "Rosignano Solvay/La fabbrica" di questo sito. N.d.R.)

9.4.3 Attività estrattive

L'unica attività estrattiva ancora in corso riguarda l'estrazione di materiale argilloso per la produzione di laterizi (cava Gabbro); i volumi estratti dalle attività di cavatura nel 2003 sono stati di 107.000 mc.
Sono presenti sul territorio cave non più utilizzate per l'estrazione di materiale destinato alla costruzione di infrastrutture.
Nel 2002 è stato completato un censimento di dettaglio di tutte le aree interessate da attività estrattiva (cave e miniere) sia attive che dismesse presenti nella Provincia di Livorno, dal quale risulta che a Rosignano M.mo la superficie totale occupata da cave e miniere corrisponde allo 0,45% dell'intero territorio comunale.

***Tab. 8** - Aree destinate ad attività estrattive nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno).*

Destinazione	Superficie (ha)
Cave attive	0,80
Cave dismesse	50,95
Miniere dismesse	2,36
Totale	**54,11**

***Tab. 9** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle attività estrattive.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P3	Volumi estratti	++	😐	??	Nel 2003 sono stati estratti 107.000 mc di materiale

9.4.4 Conferimento di rifiuti

Un fattore di pressione importante sul territorio è dato dalla presenza di discariche. I rischi connessi alla presenza di una discarica sono molteplici, tra cui quelli di possibili infiltrazioni nel terreno del percolato prodotto dal corpo dei rifiuti.
La discarica comunale, attiva dal 1982 in Località Scapigliato, è dotata di una impermeabilizzazione naturale derivante dalla presenza di banchi di argilla a cui si aggiungono, per i nuovi lotti, gli interventi di impermeabilizzazione artificiale prescritti dalle normative più recenti.
Negli anni 2001, 2002 e 2003 si sono avuti conferimenti decrescenti: circa 407.000 t/anno nel 2001, 366.000 t/a negli altri due anni. In particolare nel 2003 sono stati conferiti circa 67.000 ton R.S.U. tal quali, circa 95.500 ton. R.S.U. trattati e circa 203.500 ton R.S.U. speciali.

***Tab. 10** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al conferimento di rifiuti.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P4	Quantità di rifiuto conferito annualmente	+++	😐	😐	Il trend segna una leggera diminuzione dei rifiuti conferiti, ma l'aumento complessivo delle quantità prodotte non consente di ipotizzare riduzioni

9.4.5 Abbandono dei rifiuti - Discariche abusive

L'abbandono di rifiuti, ulteriore possibile causa di degrado del suolo, rappresenta per il territorio di Rosignano M.mo un fenomeno decisamente contenuto: 11 mc. di rifiuti abbondanti nel 2000 e 13 mc. nel 2002.

Tab. 11 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'abbandono dei rifiuti.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P5	Episodi relativi all'abbandono dei rifiuti	+++	☺	😐	Fenomeno contenuto

9.4.6 Espansione urbana

Nel corso del 2002 l'edificazione di nuovi lotti ha interessato circa 23,3 ha, prevalentemente per uso residenziale e per servizi. Sempre nel corso del 2002 il livello infrastrutturale ha subito un discreto incremento determinato dalla realizzazione di circa 1,4 km di infrastrutture, prevalentemente relative alla costruzione dello svincolo di Serragrande.
La perdita di permeabilità del suolo, inoltre, aumenta il rischio che eventi naturali, anche di entità ordinaria, producano effetti devastanti.

Urbanizzazione
Il termine di urbanizzazione assume nello specifico il significato di cementificazione e "sigillatura" dei suoli per opera dell'edificazione del territorio; ciò deriva dal fatto che qualunque intervento edificatorio, così come qualsiasi intervento infrastrutturale, comporta il decorticamento e l'impermeabilizzazione della sede in cui si lavora.Gli impatti sul suolo conseguenti all'incremento di superficie urbanizzata, oltre ad essere direttamente collegati alla perdita della risorsa, si riassumono in una perdita di valore qualitativo delle aree naturali, in una frammentazione delle unità colturali, in un inquinamento da fonti diffuse.
Fonte: Annuario ANPA 2002

Tab. 12 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'espansione urbana.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P6	Espansione urbana	+++	😐	??	Percentuale di terreno edificato/ impermeabilizzato sul totale del 12,6%

9.5 Determinanti

9.5.1 Agricoltura

L'agricoltura costituisce una delle principali attività aventi impatto sul suolo e sul sottosuolo comunemente misurata mediante il numero delle attività che, nel Comune di Rosignano M.mo, risultano essere 367 in ambito zootecnico e 838 aziende agricole (con un calo del 10% nel decennio 1990-2000) per una superficie totale di 7.462 ha (5° Censimento Generale dell'Agricoltura Istat, anno 2001) di cui 2.333 ha destinate a colture estensive.

Tab. 13 *- Superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni (in ettari).*

Superficie agricola utilizzata (ha)				Superficie agricola non utilizzata (ha)				Altra superficie	Totale
Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli	Totale	Arboricoltura da legno	Boschi	Totale	…di cui destinata ad attività ricreative		
4.147,94	656,68	150,67	4955,29	13,90	1826,02	240,15	5,72	426,23	7.461,59

Tab. 14 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'agricoltura.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D1	Superficie utilizzata a fini agricoli	+++	☺	??	Il 61,7% del territorio è superficie agricola

9.5.2 Industria

Il territorio comunale presenta una destinazione industriale dovuta alla presenza non solo di un grande stabilimento produttivo, ma anche di piccole e medie aziende. Secondo i dati relativi all'8° Censimento Generale dell'Industria realizzato dall'Istat nel 2001, nel Comune di Rosignano M.mo sono presenti 175 aziende industriali ed artigianali, tra cui il polo industriale della Solvay che, da solo occupa una superficie di oltre 320 ha pari a circa il 2,4% del territorio comunale; la discarica di Scapigliato avente una estensione di 56 ettari; la fornace del Gabbro e relative cave aventi un'estensione di 0,80 ha. Sono altresì presenti circa 727 attività commerciali e 961 attività nell'ambito dei servizi.
Si segnala che nell'ambito del territorio comunale sono presenti due aziende a rischio di incidente rilevante ai sensi del decreto legislativo n.334/1999:

- Rosen - Rosignano Energia SpA per il deposito di oli minerali;
- stabilimento Solvay per l'utilizzo del cloro.

Tab. 15 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'industria.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D2	N° di aziende presenti	+++	☹	??	175 aziende industriali fra cui il Polo Solvay

9.5.3 Attività edilizia

Oltre all'industria anche gli insediamenti demografici rappresentano una primaria fonte di pressione sull'ambiente, in quanto comportano, necessariamente, un'alterazione irreversibile dell'habitat originario e dell'assetto territoriale e la diffusione di fonti d inquinamento.
Il 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni del 2001 rileva la presenza di un patrimonio edilizio residenziale di circa 19.055 abitazioni localizzate soprattutto nei centri di Rosignano Solvay, Castiglioncello e Vada di cui 11.238 occupate permanentemente e le restanti destinate a seconde case.
Il territorio di Rosignano M.mo, dunque, risulta avere un'attività edilizia abbastanza sviluppata.

Tab. 16 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo all'attività edilizia.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D3	Costruzione di nuovi edifici	+++	😐	☹	Elevato n° di nuove costruzioni per la residenza, le infrastrutture, le attività produttive e commerciali

9.6 Risposte

9.6.1 Bonifiche di siti dismessi

L'attività di bonifica di siti dimessi ha un'importanza evidente sia dal punto di vista ambientale che da quello della sicurezza e dell'impatto sulla salute. Oggetto della bonifica è il risanamento dei comparti ambientali (suolo, sottosuolo ed acque superficiali e profonde) compromessi, talora in modo irreversibile, da attività pregresse gestite con scarsa attenzione alla protezione dell'ambiente. Nello stesso ambito si collocano il recupero e la conversione di siti industriali dismessi.
Le procedure e le competenze per le attività di indagine e bonifica sono contenute nel DM 471/1999 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati" di esecuzione dell'articolo 17 del d.lgs. n.22/97, decreto Ronchi.
Il Piano Provinciale delle Bonifiche, in corso di approvazione definitiva, definisce:

- la perimetrazione degli ambiti di bonifica;
- la stima degli oneri finanziari per gli interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica;
- la quantità e qualità dei materiali da rimuovere e smaltire e modalità di smaltimento;
- l'elenco delle aree già messe in sicurezza e/o bonificate con i rispettivi vincoli di destinazione d'uso;
- le priorità di intervento di bonifica e/o messa in sicurezza delle aree inquinate con l'indicazione dei termini entro i quali devono essere presentati i progetti.

Il Piano interessa principalmente aree industriali attive e dismesse (circa 47% del totale delle aree interessate), a cui fanno seguito le discariche (circa il 25%), le aree commerciali (punti vendita carburanti per il 15%) e le aree residenziali oggetto di eventi di contaminazione accidentale (circa il 13%).
Per incentivare la realizzazione degli interventi di bonifica previsti nei Piani Provinciali la Regione, con deliberazione n. 1293/00, ha stanziato un contributo pari a 50.000,00 € per ciascuna Provincia.

Dato che il Piano non è ancora stato approvato, in questa sede non è stato possibile indicare con esattezza se all'interno del territorio comunale di Rosignano M.mo ci siano dei siti dismessi di cui è prevista la bonifica.

***Tab. 17** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla bonifica di siti dismessi.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R1	xx	**xx**	**xx**	**xx**	xx

9.6.2 Diffusione di pratiche sostenibili

La diffusione di pratiche sostenibili può essere valutata anche attraverso il numero progressivo delle aziende che ottengono la certificazione 14001, che costituisce lo standard internazionale dei requisiti del sistema di gestione ambientale. Un'azienda che decide (volontariamente) di certificarsi conformemente a tale norma, elabora un proprio disciplinare di attività e si sottopone a visite ispettive di accertamento da parte di un Ente Certificatore terzo, opportunamente accreditato, il quale verifica la conformità del sistema di gestione in atto ai requisiti della norma di riferimento.
Nel territorio comunale sono presenti 5 aziende in possesso della certificazione ISO 14001, elencate nella Tab. 18.

***Tab. 18** - Aziende certificate per l'ambiente nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Sincert, 2003).*

Ragione sociale	Attività	Certificazione ambientale
Solvay Polyolefins Europe-Italy SpA	Ricerca applicata nel settore delle poliolefine/Produzione di Polietilede ad Alta Densità	ISO 14001
Solvay Chimica Italia SpA	Stabilimento chimico	ISO 14001
Solvay SpA	Produzione di salamoia	ISO 14001
REA SpA	Raccolta rifiuti	ISO 14001
Galletti Autotrasporti	Raccolta e trasporto rifiuti	ISO 14001

***Tab. 19** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla diffusione di pratiche sostenibili.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R2	N° aziende certificate ISO 14001	+++	😐	**??**	A Rosignano M.mo vi sono aziende certificate

9.6.3 Buone pratiche in ambito agricolo

Per quanto riguarda la diffusione di pratiche agricole biologiche, risulta che a Rosignano M.mo sono presenti 7 aziende che praticano l'agricoltura biologica.
A livello provinciale, nel 2002 la superficie agricola coltivata secondo metodi biologici era di 2.482 ettari, corrispondenti al 3% della superficie biologica regionale ed al 6,6% della S.A.U. provinciale. Il numero totale di aziende biologiche, pari a 133, corrisponde al 5% regionale.
Confrontando i dati al 2002 con quelli riportati nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno del 1999, si nota che la variazione delle aziende biologiche livornesi è stata inferiore a quella regionale e, precisamente, pari all'111% per la Provincia contro il 201% per la Regione.
Negli anni passati il Comune ha erogato una serie di contributi per incentivare le coltivazioni biologiche nonché per l'acquisto di macchine triturapaglia con lo scopo, queste ultime, di disincentivare la pratica dell'incendio delle stoppie che determina elevati rischi di incendio e distrugge i microrganismi presenti nel suolo.

***Tab. 20 -** Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla buone pratiche in ambito agricolo.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R3	N° di aziende che praticano l'agricoltura biologica	+++	😐	**??**	A Rosignano M.mo 7 aziende praticano agricoltura biologica

9.6.4 Opere di regimazione idraulica e di riqualificazione del suolo

Il Piano di Assetto Idreologico

La Regione Toscana tramite il Bacino Toscana Costa ha redatto un Progetto di Piano Assetto Idrogeologico (PAI) costituito da:

1. *quadro conoscitivo*
2. *descrizione delle problematiche presenti, della loro origine e delle possibili evoluzioni ivi compresa l'individuazione delle aree a pericolosità molto elevata ed elevata, distinte in pericolosità geomorfologia e pericolosità idraulica;*
3. *definizione degli obiettivi del Piano di Stralcio in relazione agli obiettivi generali di Piano di Bacino;*
4. *indicazione delle strategie d'intervento e dei risultati attesi sia in riferimento alle condizioni che devono essere soddisfatte dal Piano nel suo complesso sia in relazione ad esigenze locali, ivi comprese indicazioni per la verifica e il superamento delle condizioni di criticità;*
5. *definizione degli strumenti di Piano e delle procedure di attuazione ivi compreso limiti e condizioni per l'uso del territorio in funzione della pericolosità e del rischio;*
6. *Verifica economico finanziaria e di fattibilità e criteri di monitoraggio.*

In riferimento agli obiettivi del Piano di Bacino di cui all'art. 1 della L.183/89, il PAI, inteso come Piano di Stralcio, si prefigge lo scopo di assicurare:

a) *la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione;*
b) *la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi ed altri fenomeni di dissesto;*
c) *il riordino del vincolo idrogeologico;*
d) *la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;*
e) *la protezione delle coste dall'erosione;*
f) *la moderazione delle piene.*

Nell'ambito di quanto previsto dal PAI, l'Amministrazione Comunale di Rosignano Marittimo, talora insieme ad altri Enti, nel corso degli anni, ha redatto una serie di studi e progetti sui corsi d'acqua suscettibili di esondazione nelle frazioni di Vada, Rosignano Solvay e Castiglioncello. I progetti sono finalizzati alla riduzione delle portate di picco in occasione di eventi meteorici di una certa intensità.
Nel dettaglio gli interventi di regimazione predisposti sono i seguenti:
Regimazione idraulica dei botri Yurco e Crocetta (Luglio 98);
Studio idraulico per la sistemazione del torrente Tripesce Febbraio 2000);
Realizzazione di briglie a bocca tarata sui botri Secco, Cotone e vasca di laminazione sul fosso Pisano (Luglio 2000);
Regimazione idraulica per la messa in sicurezza di Vada Nord (novembre 2003);
Sistemazione idraulica dei fossi Vallecorsa e Mozzicone (Aprile 2004);
Studio per la regimazione idraulica del fiume Fine (Aprile 2004) contenuto nel "Progetto Fiume Fine" TURBOGAS consistente in una serie di interventi in prossimità del fiume Fine tra cui: la costruzione di vasche per contenere le onde di piena a monte del corso d'acqua (zone di espansione controllata) e la sistemazione del ponte sulla via Aurelia che unisce le frazioni di Vada e Rosignano Solvay, ed il ponte lungo la ferrovia.
Nel corso degli anni '90 inoltre, a seguito dell'alluvione del 1993, il Genio Civile ha realizzato alcuni interventi di regimazione idraulica consistenti nel rinforzamento degli argini lungo il fiume Fine.

Tab. 21 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle opere di regimazione idraulica e di riqualificazione del suolo.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R4	N° di interventi predisposti	+++	☺	☺	Sono stati previsti 6 interventi

9.6.5 Opere di difesa della fascia costiera

Il Consiglio Regionale Toscano con delibera n.23 del 29/01/02 ha approvato il Programma di interventi prioritari per il recupero e il riequilibrio del litolare ed ha trasmesso tale programma al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per concorrere al finanziamento di cui all'art.2 comma 2 del DPR 331/2001. Ottenuto il finanziamento, la Regione Toscana e le Province di Massa-Carrara, Lucca, Pisa, Livorno e Grosseto, hanno sottoscritto un protocollo d'intesa per la formazione del *Piano Regionale di gestione integrata della Costa e per l'attuazione del programma di interventi prioritari di recupero e riequilibrio del litorale*. Nell'ambito di questo panorama, la Provincia di Livorno, in accordo con i Comuni di Rosignano Marittimo e Cecina sta predisponendo un progetto di "Ripascimento morbido" che consiste nel dragare sabbia da fondi marini morti e ri-depositarli con l'ausilio di una idrovora sulle spiagge maggiormente interessate dall'erosione che si allungheranno di circa 50 m rispetto alla situazione attuale.
Per il Comune di Rosignano Marittimo sono stati stanziati 1.700.000 € che serviranno alla realizzazione di un intervento di ripascimento morbido per il tratto di costa che va dal pontile Bonaposta al fosso Mozzo nella frazione di Vada.

Tab. 22 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle opere di difesa della fascia costiera.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R5	Fondi stanziati per finanziare opere di difesa	+++	☺	??	Stanziati 1.700.000 € per il ripascimento

9.6.6 Individuazione di aree protette

Progetto Bioitaly

In attuazione di quanto previsto all'art.4 della Direttiva Habitat 92/43/CEE negli anni dal 1995 al 1997, è stato realizzato il censimento su tutto il territorio degli stati membri di aree da salvaguardare di interesse comunitario. A tale scopo il ministero ha dato avvio al progetto Bioitaly che ha individuato, in una prima fase, siti di interesse comunitario (SIC) ed, in una seconda fase, siti d'interesse a rilevanza nazionale (SIN) e regionale (SIR).
La direttiva comunitaria "Habitat" ha come obiettivo la salvaguardia della biodiversità europea mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche. In questo senso, il percorso intrapreso con la direttiva europea ha condotto verso il raggiungimento di un obiettivo finale consistente nella realizzazione di una rete ecologica Europea di aree protette naturali detta "Natura 2000".

Nel territorio del Comune, il progetto Bioitaly ha significato l'individuazione di due SIR, classificati con delibera del Consiglio Regionale n. 6 del 21 gennaio 2004: Monte Pelato e Tomboli di Cecina.
Nella realtà del territorio comunale esiste inoltre il Parco Provinciale dei Monti Livornesi, istituito con Del. del Consiglio Provinciale n.936/99, il quale comprende più ambiti territoriali distinti e separati tra loro, situati nei comuni di Collesalvetti, Livorno e Rosignano M.mo tra cui l'area del Parco Poggetti, ricadente nel territorio del Comune di Rosignano M.mo.
Il Parco Provinciale, unitamente alle contigue Aree Naturali di Interesse Locale (A.N.P.I.L.), istituite nel '99 dai Comuni sopra menzionati ed oggi regolamentati a livello comunale, seppure nell'ambito di indirizzi uniformi a livello provinciale, costituiscono il Sistema delle aree protette dei Monti Livornesi che ha una superficie di circa 3039 ettari, ed è conseguenza di specifico Protocollo d'Intesa sottoscritto nel 1998 dalla Provincia e dai Comuni interessati.
Successivamente, nel luglio del 2003, il Protocollo d'Intesa si è trasformato in Convenzione fra la Provincia ed i Comuni interessati dal sistema delle Aree protette dei Monti Livornesi. Il Sistema è divenuto oggetto di gestione unitaria da parte della Provincia, la quale esercita tale funzione nel rispetto delle competenze territoriali ed amministrative ai sensi della legislazione vigente mediante l'istituzione di appositi organi ed uffici, consentendo in tal modo una pianificazione organica e coerente di tutta l'area.
E' attualmente in adozione il Piano del Parco Provinciale, strumento concreto di programmazione, dove la Provincia esprime scelte ed indirizzi in merito all'organizzazione complessiva del sistema delle aree protette, tecnicamente ed istituzionalmente vincolanti per le aree del Parco Provinciale e per le A.N.P.I.L.
Il Piano del Parco è redatto in applicazione della L.R. 49/95 nel rispetto dei principali obiettivi di tutela, conservazione e valorizzazione.
Il Regolamento allegato al Piano del Parco all'art.13 – tutela del suolo – si pone come obiettivo la tutela e difesa dei suoli, da perseguire promuovendo interventi finalizzati a ridurne la fragilità idrogeologica ed a favorirne il raggiungimento di condizioni di equilibrio dal punto di vista ambientale.
A tale scopo il Regolamento prevede idonee misure di protezione e riqualificazione per le aree interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico (zone in frana, zone soggette al rischio idraulico, zone ad elevata vulnerabilità della falda, aree di cava dismesse). In particolare sono previste attività atte al riconoscimento ed al censimento delle situazioni di rischio e dei fenomeni di dissesto in atto, predisponendo, previe approfondite analisi tecniche e scientifiche, interventi di prevenzione e recupero ambientale (regimazioni idrauliche,consolidamento etc.). In materia di prevenzione e repressione incendi boschivi l'Ente gestore eserciterà le funzioni con le modalità previste dal Piano Operativo Anti Incendi Boschivi predisposto dalla Regione.

Tab. 23 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'individuazione di aree protette.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R6	N° di aree protette presenti nel territorio	+++	☺	☺	Individuati 2 SIR e un Parco Provinciale

9.6.7 Eliminazione delle emissioni di mercurio in ambiente

I territori dell'Alta e Bassa Val di Cecina sono stati individuati nell'ambito della Regione Toscana come aree critiche dal punto di vista ambientale, sia per quanto concerne lo sfruttamento della risorsa idrica che per quanto concerne la presenza di solidi negli scarichi a mare e per quanto riguarda la presenza di mercurio in ambiente. Il Piano Regionale di Azione Ambientale 2004-2006 riassume le misure adottate per l'intera area ed introduce elementi di valutazione dei risultati attesi in termini di riduzione degli impatti negativi sull'ambiente determinati dalle attività industriali presenti.

In particolare, l'eliminazione delle emissioni di mercurio in ambiente (aria, suolo ed acqua) si avrà con la modifica dei cicli produttivi cloro-soda degli impianti della società Solvay di Rosignano e della società Altair di Volterra e con le bonifiche di alcuni siti inquinati a causa di pregresse attività minerarie ed industriali (botri S.Maria e pozzo Canova, sempre in area volterrana).
In particolare, i tempi e le modalità per la sostituzione delle celle a mercurio con celle a membrana nello stabilimento di Rosignano sono previste nell'Accordo di Programma del 31 luglio 2003 e successivo Accordo Attuativo del 29 Luglio 2004 sottoscritti tra i Ministeri dell'Ambiente e Tutela del Territorio, delle Attività Produttive, la Regione Toscana, la Provincie di Livorno, il Comune di Rosignano Marittimo, Arpa Toscana e la Società Solvay.
La costruzione del nuovo impianto avverrà entro il 31 Dicembre 2006 e l'arresto definitivo delle celle a mercurio entro il 31.12.2007.

Progetto pilota per lo studio dell'inquinamento da mercurio EMECAP

Nel giugno 2004 si è concluso il Progetto Pilota finanziato dalla Comunità Europea denominato EMECAP (European Mercury Emission From Chlor-Alkali Plants) durato tre anni avente la finalità di sviluppare sistemi di investigazione e rilevamento della presenza di mercurio come "inquinante globale", per migliorare la conoscenza dei complessi meccanismi che regolano l'inquinamento da questo metallo nell'ambiente e gli eventuali danni da esso causati, sia nell'ambiente che all'uomo.
EMECAP ha coinvolto dodici partner provenienti da sei paesi Europei (Italia, Norvegia, Polonia, Romania, Slovenia e Svezia) ed ha testato e validato la metodologia proposta su tre diversi impianti di cloro- situati in Italia, Polonia e Svezia.
La metodologia utilizzata include sistemi innovativi per il monitoraggio del mercurio, metodi e database biomedici ed ambientali, un modello di dispersione del mercurio ed un software basato sui sistemi di intelligenza artificiale per correlare i dati ambientali con quelli epidemiologici al fine di trovare possibili correlazioni tra inquinamento e potenziali patologie nelle popolazioni che vivono vicino a questi impianti.Prossimamente, la Scuola di Sant'Anna di Pisa (coordinatrice per l'Italia del progetto) presenterà ufficialmente i risultati del lavoro svolto.

***Tab. 24** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'eliminazione delle emissioni di mercurio in ambiente.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R7	Eliminazione delle emissioni di mercurio in ambiente	+++	☺	☺	L'eliminazione avverra solo alla fine del 2006 (poi 2007 NdR)

9.6.8 Piano grandi rischi

Il Piano di Emergenza Esterno allo Stabilimento Solvay prevede una serie di ulteriori Piani operativi riferiti ai vari soggetti attori della sicurezza, tra i quali quello attribuito al Comune riveste un ruolo fondamentale, in quanto tra l'altro è riferito alla Formazione ed Informazione alla Cittadinanza.
Ai fini della riduzione degli eventuali danni causati da un evento incidentale, il comportamento attivo e passivo della popolazione e il compito di far conoscere e dare istruzione circa i comportamenti da seguire, risulta fondamentale.
A seguito dell'approvazione del Piano emergenza esterna allo Stabilimento Solvay, avvenuta in data 18.09.1999, si sono svolte n° 4 esercitazioni di seguito descritte:

- La prima è stata effettuata tra le autorità competenti addette alla gestione dell'emergenza;
- La seconda è avvenuta il 30.05.2002, alla quale ha partecipato, oltre che il personale addetto alla gestione dell'emergenza, la popolazione, le scuole ed i centri commerciale ubicati all'interno della zona di attenzione prevista nel piano;
- La terza esercitazione è stata uditiva, in quanto riguardava il segnale acustico di allarme installato dalla Soc. Solvay che determinava l'inizio e la fine dell'emergenza;
- La quarta esercitazione è stata effettuata per ottimizzare il segnale acustico, in quanto dall'esercitazione precedente era emerso che la potenza di emissione del segnale di allarme non era ben dimensionato per soddisfare le esigenze previste nel piano di emergenza esterna.

Con l'approvazione del Piano, è stata svolta, come previsto dal D,Lgs. 334 Seveso II, l'informazione della popolazione sui rischi e sui metodi di comportamento da tenere in caso di emergenza.
Tale iniziativa è durata quasi un anno, in quanto è stata effettuata in forma capillare a partire dalle scuole sino alle singole abitazioni ricadenti nella zona di danno, mediante documentazione scritta inviata al capofamiglia.
Annualmente viene distribuito dall'Amministrazione Comunale un apposito calendario, dove vengono riportati i comportamenti da mantenere in caso di incidente industriale, ed in caso di sisma, di incendio in abitazione, e di alluvione.
Per quanto riguarda il Sisma, risulta che nelle scuole elementari, medie e superiori vengono svolte annualmente esercitazioni di evacuazione degli edifici scolastici, con supporto delle autorità competenti come i VV.F.
Per le scuole materne ed asili nido, sono in fase di attuazione i piani di emergenza nei quali è inserito anche il rischio sismico.

***Tab. 25** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo ai grandi rischi.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R8	Realizzazioni di piani di emergenza	+++	☺	☺	L'Amministrazione Comunale distribuisce ogni anno un calendario con i comportamenti da tenere in caso di incidente industriale, di sisma, di incendio in abitazione, di alluvione

10. RIFIUTI

Aspetto	D/P/S/R	Disp. dati	Val. Stock	Val. trend
Presenza di discariche attive	S	+++	☺	😐
Presenza di discariche abusive	S	+++	☺	??
Produzioni di rifiuti solidi urbani	P	+++	☹	😐
Dotazione impiantistica per il trattamento/ smaltimento dei rifiuti urbani	S	+++	☺	☺
Dotazione impiantistica per il trattamento/ smaltimento dei rifiuti speciali	S	+++	😐	😐
Produzione de rifiuti speciali	P	+++	☹	☺
Attività commerciali e produttive	D	++	😐	😐
Popolazione	D	+++	☺	😐
Turismo	D	+++	☹	😐
Sviluppo della dotazione impiantistica per il trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani	R	+++	☺	☺
Sviluppo della dotazione impiantistica per il recupero/smaltimento dei rifiuti speciali	R	+++	😐	??
Attività di raccolta differenziata, recupero e riciclaggio	R	+++	☺	☺
Iniziative speciali per il recupero, lo smaltimento, edil riciclaggio attivate dal Comune	R	+++	☺	☺
Attività di pianificazione	R	+++	☺	😐
Attività di sensibilizzazione, educazione e formazione	R	++	😐	☹

10.1 Valutazione sintetica del tema

Stato

A Rosignano M.mo è presente un'unica discarica per i rifiuti urbani sita in località Scapigliato. In essa vengono smaltiti unicamente rifiuti classificati non pericolosi. Negli ultimi anni il trend dei conferimenti risulta decrescente per volontà dell'Amministrazione Comunale di ottimizzare la gestione dei volumi residui dell'impianto.
Per quanto riguarda la raccolta differenziata, questa viene conferita su piattaforme e impianti al di fuori del territorio comunale, comunque ubicati in Toscana.

Pressioni

L'analisi delle pressioni sul tema Rifiuti ha evidenziato che la produzione di RSU nel Comune di Rosignano M.mo presenta un trend variabile sebbene dal 1998 al 2002 sia aumentata di più del 7%.
Rosignano M.mo è il secondo Comune della provincia livornese per produzione di rifiuti speciali: ciò è dovuto soprattutto al complesso delle attività industriali che insieme produce quasi il 69% di quanto prodotto dal territorio comunale.

Determinanti

L'analisi del contesto socio-economico del Comune di Rosignano M.mo ha permesso di identificare nelle attività produttive e commerciali i principali settori che determinano la maggiore produzione di rifiuti speciali e assimilabili.
In secondo luogo, la popolazione, che nei mesi estivi attraverso le presenze turistiche arriva a triplicare, incide notevolmente sulla produzione dei rifiuti, ovviamente in misura maggiore sui RSU.

Risposte

L'analisi delle Risposte per il tema Rifiuti ha consentito di evidenziare le principali scelte di pianificazione e gestionali fatte a livello comunale.
Nel 2005 entrerà in funzione un impianto di recupero della frazione organica nel polo di Scapigliato al fine di recuperare parte dei rifiuti raccolti.
Inoltre dal 1997 il Comune ha incentivato le attività di raccolta differenziata conseguendo tutti gli obiettivi dettati dalla normativa, in particolare dal "decreto Ronchi". Infatti, dal 1998 al 2002 la percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani è più che raddoppiata.
L'attività di pianificazione si basa sui Piani di Gestione dei rifiuti urbani e speciali redatti dalla Provincia. In base all'Accordo di Programma stipulato tra la Solvay, il Comune di Rosignano M.mo ed altri enti locali sono previste attività destinate alla riduzione e al recupero di scarti derivanti dai processi industriali dell'impianto.

10.2 Inquadramento

Il tema dei rifiuti costituisce oggi un argomento di estremo interesse. In normativa i rifiuti sono classificati in virtù del produttore che viene suddiviso secondo due categorie: le attività commerciali/produttive e gli insediamenti domestici. Le attività commerciali/produttive generano un rifiuto classificato speciale (RS), mentre gli insediamaneti domestici generano il rifiuto urbano(RSU).
Negli ultimi anni si è assistito ad un aumento della produzione dei rifiuti speciali che derivano dal progresso economico e produttivo. La moltiplicazione e diversificazione dei processi produttivi legato all'aumento dei bisogni e dei beni di consumo ha comportato una differenziazione delle tipologie di rifiuto prodotto consentendo anche la nascita di nuove attività imprenditoriali atte al recupero smaltimento di particolari flussi di rifiuti.
Per quanto concerne invece il rifiuto urbano, anche in questo settore si rileva negli ultimi anni un incremento di produzione di rifiuto. Questo incremento è legato al crescente tenore di vita della civiltà occidentale. Per far fronte al fenomeno, in ottemperanza agli indirizzi di legge, la società civile si sta dotando di sistemi di recupero e riciclaggio delle diverse frazioni merceologiche componenti gli scarti domestici.
La problematica rappresentata dall'aumento delle quantità di rifiuti non può essere arginata solamente tramite una gestione più efficiente della raccolta e dello smaltimento ed un maggiore tasso di riciclo; emerge chiaramente l'esigenza di analizzare e gestire il problema rifiuti come una componente dei flussi totali di materia che attraversa la società, inserendo la gestione dei rifiuti all'interno di una strategia integrata di sviluppo sostenibile, che abbia, tra le priorità, la riduzione dell'utilizzo delle risorse, il minore consumo di energia e la minimizzazione delle emissioni alla fonte (ANPA, Rapporto rifiuti 2001).

10.3 Stato

Il parametro fondamentale di analisi dello stato relativo al tema dei rifiuti è costituito dalla quantificazione della produzioni e della capacità di smaltimento presente sul territorio comunale.

10.3.1 Presenza di discariche attive

L'unica discarica per rifiuti urbani attiva nel Comune di Rosignano si trova in località Scapigliato. E' gestita dalla società REA (Rosignano Energia Ambiente SpA) di Rosignano M.mo che svolge raccolta, trasporto, trattamento e smaltimento di rifiuti, raccolta differenziata e produzione di energia elettrica per combustione del biogas di discarica.
La discarica è di seconda categoria, di tipo B: può consentire lo smaltimento, oltre ai rifiuti urbani anche di rifiuti speciali non pericolosi e di alcune categorie di rifiuti classificati pericolosi. Per volontà dell'Amministrazione Comunale all'impianto viene esclusivamente accolto e smaltito rifiuto classificato non pericoloso.
La discarica è compatibile con le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito, per la presenza di un banco profondo di argilla Pliocenica che crea un isolamento ambientale naturale. I nuovi lotti, peraltro, sono realizzati aggiungendo alla protezione naturale, barriere artificiali costituite da specifiche impermeabilizzazioni nel rispetto della recente normativa.
I quantitativi di rifiuti smaltiti in discarica per gli anni 2000-2003 sono sinteticamente riportati nella tabella seguente:

Tab. 1 *– Rifiuti smaltiti nella discarica di Scapigliato.*

Anno	1999 ton	2000 ton	2001 ton	2002 ton	2003 ton	2004 ton *
RSU	273.201	283.697	208.788	144.961	186.066	*164.000*
RS	124.665	161.838	198.588	223.040	203.563	*208.000*
Totali	397.867	445.535	407.376	368.001	389.629	*372.000*

*I valori 2004 sono la programmazione attesa

Come si rileva, l'andamento dei conferimenti totali ha un picco nell'anno 2000, mentre il trend degli ultimi anni è decrescente. Questa diminuzione è dovuta alla precisa volontà dell'Amministrazione di diminuire i conferimenti per ottimizzare la gestione dei volumi residui dell'impianto.
Dai valori riportati in tabella si evince anche la crescente necessità di smaltire rifiuto speciale per fornire risposte alle esigenze delle ditte locali. Infatti, nelle scelte di gestione dell'impianto di Scapigliato, il Comune autorizza allo smaltimento del rifiuto speciale solo ditte operanti in ambito territoriale al fine di agevolarne l'attività.
D'altra parte si assiste invece ad una diminuzione del conferimento di RSU. Questo fenomeno è spiegabile considerando non solo l'incremento della raccolta differenziata, ma anche dalle attività di trattamento del rifiuto urbano in specifici impianti che, a seguito della lavorazione, producono uno scarto che viene codificato come rifiuto speciale.

***Tab. 2** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere la presenza di discariche attive.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S1	Presenza di discariche	+++	☺	😐	E' presente una discarica di valenza regionale. Fornisce risposte alla produzione locale di rifiuto urbano e speciale

10.3.2 Presenza di discariche abusive

Nel Comune di Rosignano Marittimo non risultano presenti discariche abusive.

***Tab. 3** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere la presenza di discariche abusive.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S2	Presenza di impianti abbandonati, discariche abusive	+++	☺	??	Non sono presenti siti di discariche abusive

10.3.3 Dotazione impiantisca per il trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani

Il ciclo di trattamento/smaltimento del rifiuto urbano risponde ad una pianificazione provinciale e, per normativa, deve trovare una risposta sul territorio di produzione mentre per il rifiuto speciale i circuiti di trattamento/smaltimento seguono una logica di mercato libero e possono trovare impianti di trattamento/smaltimento a livello nazionale o anche internazionale.
Sul territorio comunale, in località Scapigliato, sono presenti impianti che consentono il trattamento del rifiuto indifferenziato, aree di discarica dove confluiscono gli scarti della raffinazione, un impianto in procinto di avvio per il recupero della frazione organica ed un impianto per il recupero energetico del biogas prodotto dal vecchio corpo di discarica e dai lotti esauriti (centrale di produzione energetica da circa 2600 kW che consente la produzione e cessione alla rete nazionale di energia elettrica). Il recupero del materiale proveniente dalla raccolta differenziata, invece, trova risposta su piattaforme e impianti ubicati in Toscana, ma esterne al territorio comunale.

Il Sistema di Gestione dei Rifiuti

Il sistema di gestione dei rifiuti si articola su tre fasi fondamentali:
- *raccolta;*
- *trattamento;*
- *smaltimento.*

Il sistema di raccolta è il metodo con cui viene raccolto e differenziato il rifiuto.Su Rosignano M.mo possiamo individuare un doppio circuito:
uno di tipo differenziato atto a recuperare le frazioni merceologiche del rifiuto riciclabili;
un altro focalizzato a fornire una risposta alla cittadinanza per tutto il resto di rifiuto non differenziato.
Il circuito differenziato consente di attuare un recupero di materia inviando il materiale raccolto ad appositi centri di smistamento e recupero. Sul territorio troviamo raccolte atte a recuperare carta e cartone, vetro, lattine, plastiche, materiale ingombrante, stracci, pile e batterie esauste, potature, elettrodomestici scaduti, frazione organica.Il circuito indifferenziato è finalizzato ad inviare il materiale al sistema di trattamento da cui si ricava recupero di materiale ferroso e materiale combustibile da inviare ad impianti di produzione energetica.
Nel territorio comunale, diviso in 14 zone, sono posizionati n. 800 contenitori e la raccolta avviene a giorni alterni nel periodo invernale e quotidianamente, compresi i giorni festivi, nel periodo estivo sulla fascia costiera.
L'ultimo atto del residuato dalla lavorazione del rifiuto è lo smaltimento.La discarica fornisce le risposte agli scarti di lavorazione dell'impianto di selezione ed allo smaltimento delle frazioni indesiderate ottenute dai processi di recupero.

***Tab. 4** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere la dotazione impiantistica per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti urbani.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S3	Presenza di impianti per la gestione del ciclo integrato del rifiuto	+++	☺	☺	La realtà impiantistica di Scapigliato deve essere integrata per fornire risposte allo smaltimento del rifiuto indifferenziato
S4	Impianti di recupero di materia/energia	+++	☺	☺	Dallo smaltimento del rifiuti si riesce ad ottenere un recupero energetico per lo sfruttamento del Biogas.

Nella Tab. 5 sono riportati dei dati relativi agli impianti su menzionati che si trovano tutti nel sito di Scapigliato.

Tab. 5 *- Dotazione impiantistica del Comune di Rosignano M.mo*

Caratteristiche impianto		**Selezione e Igienizazione**	**Biogas**	**Produzione compost** *(avvio esercizio anno 2005)*
Rifiuti trattati	ton/ anno	44.000/45.000	-	18.000 (valore di progetto in corso di ultimazione)
Rifiuti trattati	ton/g	160/220	-	50/60
Portata max	ton/g	280	-	-
Produttività annua	ton/ anno		-	18.600
FOS* prodotta	ton/ anno	21.000	-	-
Ferrosi prodotti	ton/ anno	800	-	-
CDR** prodotto	ton/ anno	16.200	-	-
Sovvallo e cali di umidità	ton/ anno	6.000	-	-
Periodo di funzionamento	ore/ giorno	10	24	11
Periodo di funzionamento	gg/anno	310	365	300
Portata media aspirazione	m^3/h	-	1.250/1.350	-
Portata media a recupero	m^3/h	-	1.100	-
Portata media a torce	m^3/h	-	150/200	-
Pozzi di captazione	N°	-	100	-

* Frazione Organica Stabilizzata
** Combustibile Derivato dai Rifiuti

10.3.4 Dotazione impiantisca per il trattamento/smaltimento dei rifiuti speciali

Sul territorio, oltre ad attività produttive, sono presenti alcune attività imprenditoriali che lavorano nel settore dei rifiuti. Tra queste, alcune società forniscono risposte alla gestione del rifiuto prodotto dal polo chimico industriale Solvay e dalle altre attività artigianali presenti sul territorio.
Queste società consentono anche di gestire lo smaltimento di rifiuto che seppure prodotto da utenze domestiche è classificato speciale. Sulla scorta degli indirizzi regionali il Comune ha instaurato rapporti di collaborazione con operatori privati del settore per poter offrire servizi di ritiro da utenze domestiche di rifiuto proveniente da attività di costruzione e demolizione, rifiuto contenente amianto e svolgere attività di stoccaggio e trattamento di oli esausti.
All'interno del comprensorio impiantistico di Scapigliato è presente un impianto di trattamento del percolato prodotto dalla discarica di proprietà della REA s.p.a..

Tab. 6 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere la dotazione impiantistica per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali.*

Indicatore	**Descrizione**	**Dispon. dati**	**Val. stock**	**Val. trend**	**Criteri di valutazione**
S5	Presenza di impianti per il recupero, trattamento e smaltimento dei rifiuti speciali	+++	😐	😐	In rapporto alla produzione di rifiuti speciali (si veda il capitolo delle pressioni) non vi è adeguata risposta a livello locale di impianti di trattamento

10.4 Pressioni

10.4.1 Produzione di rifiuti urbani

La produzione annua di rifiuti solidi urbani a Rosignano M.mo, dal 1998 al 2002, è rappresentata nella Fig. 1; in particolare, si vede che tra il 2000 ed il 2001 è stata registrata una variazione negativa, pari al 6,1% mentre, tra il 2001 ed il 2002, il trend è stato in aumento e pari al 4,6%. Complessivamente, dal 1998 al 2002 la produzione di RSU è aumentata di più del 7% passando da 25.773 t/a a 27.635 t/a.
Nel 2000 la quantità di RSU prodotti a livello provinciale è stata di 193.501 tonnellate (Istat), di cui il 14,5% prodotti da Rosignano M.mo.

Fig. 1 *- Produzione RSU nel Comune di Rosignano M.mo (2000-02) (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

La produzione pro-capite di RSU è illustrata Fig. 2 dalla quale si evince l'andamento dal 2000 al 2002.
La produzione pro-capite comunale risulta essere superiore a quello provinciale (pari, nel 2001 a 1,92 kg/ab/giorno), ma ciò è dovuto alla forte presenza turistica e quindi anche estremamente variabile nel corso dell'anno con punte elevate nei mesi estivi.

Fig. 2 *- Produzione RSU pro-capite nel Comune di Rosignano M.mo (2000-02) (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Ai sensi della Legge Regionale n° 25 del 18 maggio 1998, il Comune di Rosignano M.mo rientra nell'Ambito Territoriale Ottimale denominato ATO4 Livorno che coincide con il territorio della Provincia di Livorno.
A livello di Ambito, la produzione procapite di rifiuto urbano è passata da 636 Kg/ab registrata nell'anno 1998 al valore di 700,7 kg/ab per l'anno 2001.

Tab. 7 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere la produzione di rifiuti solidi urbani.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P1	Produzioni di rifiuti urbani pro capite	+++	☹	😐	Elevato valore di produzione di rifiuto pro capite

Produzione di RU nella ATO 4 e nella Regione Toscana

La produzione totale di RU relativa all'ATO è, comunque, fortemente influenzata dai flussi turistici, particolarmente intensi nei mesi estivi. Nel 1998 il tasso di produzione annuo pro-capite di RSU della Regione Toscana è stato di 556 kg; nello stesso anno, il dato provinciale è stato pari a 634 kg e cioè uno dei valori più alti di tutta la Regione.Nella figura seguente è riportato il trend, dal 1999 al 2001, della produzione annua di rifiuti urbani relativa all'ATO 4 e alla Regione Toscana. In entrambi i casi, nell'arco di tempo considerato, è stato registrato un modesto incremento.

Fig. 3 *- Produzione annua di RU totali (t/anno) per ATO 4 e Regione Toscana (fonte:Regione Toscana).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

10.4.2 Produzione di rifiuti speciali

La produzione di rifiuti speciali nella Provincia di Livorno ha raggiunto nel 1999 le 97.626 t/anno (più del triplo degli RSU); di questi solo il 3,6 % risulta di origine industriale.
Rosignano M.mo rappresenta il secondo Comune della Provincia per produzione di rifiuti speciali (RS) con una percentuale del 18,9% (Livorno ne produce il 46,59%). Rispetto al quantitativo totale dei rifiuti speciali prodotti sul territorio comunale, solo 5.020 t/anno sono rifiuti pericolosi, circa il 5% del totale dei RS (1999).
Nel complesso le attività industriali producono 3.450 t di rifiuti pericolosi, ossia il 68,7 % di quanto prodotto sul territorio comunale.
Per completezza, nella Tab. 8, sono riportate alcune tipologie di rifiuti industriali prodotti a Rosignano M.mo e una stima delle relative quantità.

Tab. 8 *- Alcune tipologie di rifiuti industriali prodotti nel Comune di Rosignano M.mo*

Tipologia	Quantità prodotte (t/anno)	Classificazione (secondo defizioni D. Lgs. 22/97)
Olii ed acque oleose	178	RP
Materiale scoib. amianto	240	RP - tossico/nocivo
Eternit e cemento amianto	70	RSNP
Clorometani	3.000	RP - tossico/nocivo
Olio con PCB	9	RP - tossico/nocivo
Accumulatori al Pb	2	RP - tossico/nocivo
Fanghi mercuriali	30	RNP - tossico/nocivo
Fanghi mercuriali	20	RP - tossico/nocivo
Liquidi organici pulizia pozzini	20	RSNP
Fango	60	RNP
Catalizzatori esausti	1	RP - tossico/nocivo

Tab. 9 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere la produzione di rifiuti speciali*

Indica-tore	descrizione	Dispon. Dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
P2	Produzione di rifiuti speciali	+++	😐	😐	II territorio di Rosignano presenta elevati valori di produzione rifiuti speciali
P3	Produzione di rifiuti pericolosi di derivazione industriale in rapporto all'intera produzione	++	☹	??	In percentuale lo scarto industriale incide per il 68,7 % sul totale, ma i pericolosi rappresentano solamente un 5% circa.

10.5 Determinanti

L'analisi dell'assetto socio-economico del territorio del Comune di Rosignano ha messo in evidenza i determinanti che comportano pressioni sulla componente ambientale esaminata.
Questi determinanti sono di seguito descritti.

10.5.1 Attività commerciali e produttive

Le attività produttive generano un rifiuto che in gergo viene identificato dall'etichetta "speciale" con cui si vuole indicare un materiale da destinarsi al trattamento/smaltimento, prodotto da processi produttivi di derivazione industriale e che presentano caratteristiche chimico fisiche differenti rispetto al rifiuto prodotto a livello domestico.
A Rosignano M.mo sono presenti grandi stabilimenti industriali, primo tra tutti quello chimico della Solvay, e piccole e medie imprese che, costituiscono la base produttiva locale. I principali settori industriali presenti sul territorio comunale (Istat, 2001) sono i seguenti:

- commercio all'ingrosso e al dettaglio;
- costruzioni;
- agricoltura, caccia, silvicoltura;
- industria manifatturiera;
- servizi alle imprese;
- alberghi e pubblici servizi.

E' importante considerare che alcune attività commerciali e produttive producono un rifiuto che, seppure classificato come speciale, non si distingue molto da quello urbano. Questo è il caso delle società dei servizi, alberghi, attività di commercio, il cui rifiuto deriva dagli uffici o dai magazzini ed è composto fondamentalmente da imballaggi e carta, cartone e nylon. Rifiuto differente è invece quello prodotto dalle attività industriali o artigianale che generano invece scarti di lavorazione le cui caratteristiche merceologiche e chimico fisiche sono ovviamente strettamente correlate al processo industriale. Fortunatamente sul territorio di Rosignano queste attività non sono molte e sono ben individuate e servite da specifici canali di raccolta e smaltimento. La presenza di molte attività commerciali, come abbiamo sopra detto, genera un rifiuto simile per caratteristiche merceologiche a quello domestico noto in gergo come rifiuto "assimilabile", ma con produzioni sensibilmente maggiori. Spesso, nella realtà delle cose, per questo tipo di rifiuto non si identifica un preciso circuito per il ritiro e trattamento e purtroppo confluisce nel servizi di ritiro del rifiuto urbano comportando degli erronei incrementi di produzione di rifiuto domestico.

Tab. 10 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo all'industria.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D1	N° di attivitàproduttive con processi produttivi industriali e artigianali	++	☺	☺	N° esiguo di attività rispetto al territorio e ben identificato sul territorio
D2	Servizio di smaltimento del rifiuto prodotto da processi industriali/artigianali	++	☺	☺	La produzione di rifiuto è nota e sono predisposti servizi di raccolta
D3	Presenza di attività di commercio con generazione di rifiuto assimilato	++	😐	☹	Alto numero di attività di commercio con generazione di rifiuto assimilabile

10.5.2 Popolazione

Il Comune di Rosignano M.mo ha una popolazione residente di circa 31.144 abitanti ed una densità di circa 258 ab/kmq; per popolazione è il terzo comune della Provincia, dopo Livorno e Piombino. La maggior parte degli abitanti si concentra nelle

frazioni costiere di Rosignano Solvay (quasi il 52 % della popolazione comunale), Vada (14,8 %), Castiglioncello (11,7 %) e Rosignano M.mo (10,7 %).
Nel corso del decennio 1991 - 2001 Rosignano M.mo ha registrato una variazione positiva della popolazione residente, pari all'1,8%, in controtendenza con le dinamiche demografiche provinciali e regionali.

Tab. 11 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo all'industria.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D4	Presenza sul territorio in rapporto alla superficie	+++	☺	😐	La densità demografica è bassa
D5	Composizione dei residenti	++	☺	😐	Alto livello culturale, presenza di anziani e di famiglie, buon ambiente, attenzione al fenomeno rifiuti

10.5.3 Turismo

Il turismo è una delle principali attività su cui si basa l'economia del Comune di Rosignano Marittimo. Dal 1996 al 2001 i flussi turistici hanno registrato un trend tendenzialmente positivo, con punte particolarmente elevate negli anni 1998 e 2001. Secondo i dati comunali, a Rosignano M.mo si registrano circa 527.877 presenze turistiche annue con una media di 7,08 giorni di permanenza. Il totale degli arrivi, invece, è pari a 74.551 turisti (Ufficio Statistica Turistica Provincia di Livorno).

Fig. 4 *- Flussi turistici nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Provincia di Livorno, 2001).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

E' importante sottolineare che la problematica relativa alla produzione dei rifiuti si accentua sensibilmente nei mesi estivi (da luglio a settembre) durante i quali gli arrivi dei turisti fanno registrare presenze significative sul territorio, determinando un incremento del parametro di produzione pro-capite su base annua molto elevata.
In considerazione dell'importante domanda turistica, negli ultimi anni si assiste ad un'espansione urbanistica che determina ristrutturazioni e nuove edificazioni generando rifiuto da costruzione e demolizione.

Tab. 12 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo al turismo.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D6	Presenze turistiche e rapporto con i residenti	+++	☹	☹	L'alto numero di presenze in rapporto ai residenti comporta un forte incremento di produzione di rifiuto urbano e speciale
D7	Giorni medi di permanenza	+++	☺	☹	La permanenza media di circa 7 giorni è indice di un incremento di produzione che rimane stabile nel periodo estivo
D8	Espansione urbanistica	+++	☹	☹	In relazione alla rapida espansione urbanistica si genera molto rifiuto da demolizione e costruzione

10.6 Risposte

Il tema della gestione dei rifiuti è stato affrontato da parte delle autorità competenti – Regione e Provincia - attraverso la pianificazione e messa in atto di una serie di indirizzi ed azioni specifiche volte a prevenire la produzione di rifiuti, a rendere possibile il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti raccolti, a sensibilizzare ed educare la popolazione locale, ad incentivare specifiche attività sostenibili nonché gli acquisti di prodotti c.d.verdi.
La presenza di impianti di trattamento e recupero e la loro efficienza è condizione essenziale per il buon esito di qualsiasi politica di sostenibilità ambientale.

10.6.1 Sviluppo della dotazione impiantistica per il trattamento/recupero/smaltimento dei rifiuti urbani

Il ciclo di trattamento/smaltimento del rifiuto urbano risponde ad una pianificazione provinciale e, per normativa, deve trovare una risposta sul territorio di produzione mentre per il rifiuto speciale i circuiti di trattamento/smaltimento seguono una logica di mercato libero e possono trovare impianti di trattamento/smaltimento a livello nazionale o anche internazionale.
Nell'ambito del polo impianti di Scapigliato è presente anche un impianto di recupero della frazione organica mediante produzione di compost di qualità che entrerà in funzione nel 2005 ed un impianto di selezione secco-umido operante da ca. 6 anni.
Nella programmazione degli interventi sugli impianti siti a Scapigliato, il Comune sta valutando anche la possibilità di realizzare un nuovo impianto, anch'esso destinato a trattare il materiale putrescibile, basato sul principio della digestione

anaerobica. La necessità di sviluppare questo secondo impianto deriva dal Piano Provinciale di gestione dell'RSU che prevede nel 2007 un quantitativo di rifiuto organico differenziato da trattare superiore alla potenzialità della dotazione impiantistica già presente. Inoltre si avverte la necessità di trovare una destinazione impiantistica anche alla frazione organica in uscita dagli impianti di selezione meccanica, sia di bacino che proveniente da impianti extrabacino.
L'impianto di digestione anaerobica consentirà di perseguire una attività di recupero energetico. Inoltre la linea di trattamento del rifiuto organico da raccolta differenziata consente anche il recupero di materia.

Tab. 13 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere la dotazione impiantistica per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti urbani.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R1	Presenza di impianti per la gestione del ciclo integrato del rifiuto	+++	☺	☺	La realtà impiantistica di Scapigliato verrà sviluppata in accordo al Piano Provinciale di gestione dei rifiuti
R2	Impianti di recupero materia/energia	+++	☺	☺	Nel comprensorio degli impianti di Scapigliato sono presenti impianti di recupero di materia e di energia

10.6.2 Sviluppo della dotazione impiantistica per il recupero/trattamento dei rifiuti speciali

Lo stato attuale di gestione dei rifiuti speciali presente sul territorio vede impianti privati di inertizzazione e miscelazione per rifiuti non pericolosi e pericolosi. Sono presenti anche impianti di deposito preliminare e messa in riserva sia per rifiuti solidi sia per liquidi. Queste attività, essendo ad iniziativa prettamente privata, esulano da una pianificazione istituzionale, non consentono di poter eseguire valutazioni di trend futuro.

Tab. 14 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere la dotazione impiantistica per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R3	Sviluppo di impianti per il recupero trattamento di rifiuti speciali	+++	😐	??	In rapporto ai circuiti di trattamento di rifiuto speciale non è possibile fornire valutazioni di sviluppo

10.6.3 Attività di raccolta differenziata, recupero e riciclaggio

La raccolta differenziata dei rifiuti rappresenta il primo passo verso l'attuazione di attività di recupero e riciclaggio.
Il Comune di Rosignano M.mo dal 1997 ha incentivato le attività di raccolta differenziata conseguendo tutti gli obiettivi dettati dalla normativa (D. Lgs. n. 22 del 1997 "Decreto Ronchi").
Nella Tab. 15 si riporta l'andamento della raccolta differenziata di RU nel Comune di Rosignano M.mo.
Dal 1998 al 2002, la percentuale della RD dei rifiuti urbani è più che raddoppiata passando dal 12,09% del 1998 (3.116 t/anno) al 28,58% del 2002 (7.897 t/anno).
In particolare, nel 2001 e nel 2002 sono stati selezionati attraverso raccolta differenziata, rispettivamente, il 27,5 % ed il 28,6 % degli RU totali. Nell'anno 2003 il Comune di Rosignano M.mo ha raggiunto e superato la percentuale di RD del 35 % conseguendo anche l'ultimo livello previsto dalla normativa (dati ufficiali in corso di certificazione da parte dell'Agenzia Regionale Recupero Risorse, ARRR).

Tab. 15 *- RD nel Comune di Rosignano M.mo (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno (2003).*

Anno	Raccolta differenziata		Raccolta differenziata		TOTALE
	t/a	%	t/a	%	t/a
1998	22.676	87,98	3.116	12,09	25.792
1999	21927	80,01	5.459	19,93	27.386
2000	22.587	80,30	5.542	19,70	28.129
2001	19.149	72,51	7.259	27,49	26.408
2002	19.738	71,42	7.897	28,58	27.635

Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22

Il decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio" ridisegna il quadro normativo in materia di gestione dei rifiuti ed introduce specifiche disposizioni che modificano l'intero settore.Tale decreto non individua obiettivi in termini di prevenzione ma dà disposizioni finalizzate a:

- *garantire un approccio sistematico al problema rifiuti connesso con il suo ciclo di vita;*
- *indirizzare il sistema di gestione verso la prevenzione;*
- *individuare strumenti per la riduzione della quantità, volume e pericolosità dei rifiuti;*
- *prendere in considerazione il ciclo di vita dei prodotti.*

Tale decreto fissa obiettivi per la raccolta differenziata da raggiungere nell'arco di sei anni: 15entro marzo 1999, 25entro marzo 2001, 35entro marzo 2003.

Il sistema integrato di gestione dei rifiuti punta ad una separazione dei materiali alla fonte, per avviarli al recupero e alla valorizzazione con la minor percentuale di impurezze aumentando la cosiddetta trattabilità e la possibilità di collocarli sul mercato del riciclo.Il sistema di gestione integrata deve provvedere a minimizzare il ricorso alla discarica ed allo smaltimento di rifiuto indifferenziato ed a gestire, comunque, queste operazioni in sicurezza, limitando il rischio ambientale.Nel decreto legislativo 22/97 lo smaltimento assume, pertanto, un ruolo residuale; significative sono al riguardo le seguenti disposizioni:"Ai fini di una corretta gestione dei rifiuti le autorità competenti favoriscono la riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso:
a) il reimpiego ed il riciclaggio;
b) le altre forme di recupero per ottenere materia prima dai rifiuti;
c) l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
d) l'utilizzazione principale dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per pro-durre energia.
E soprattutto "il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero di materia prima debbono essere considerati preferibili rispetto alle altre forme di recupero."Sempre secondo il decreto Ronchi, sono definiti rifiuti urbani:
a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità;
c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
f) i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).

***Fig. 5** - RD nel Comune di Rosignano M.mo (1998-2002) (fonte: Gestori dei rifiuti, 2003).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Le frazioni merceologiche oggetto del servizio di raccolta differenziata sono:
carta, cartone: contenitori gialli o bianchi posizionati sul territorio, prelievo del materiale con cadenza quindicinale in inverno e settimanale in estate;
vetro, plastica, alluminio: n. 200 contenitori verdi o azzurri posizionati sul territorio, prelievo del materiale con cadenza quindicinale in inverno e settimanale in estate;
scarti vegetali e organico;
pile esauste, medicinali: contenitori posizionati rispettivamente presso i rivenditori di pile nuove e presso le farmacie, prelievo del materiale una volta al mese oppure a chiamata dei rivenditori, secondo necessità;
accumulatori: conferimento presso i centri di raccolta presenti sul territorio comunale, oppure presso i distributori e le officine;
ferro: conferimento presso i centri di raccolta presenti sul territorio comunale;
stracci: conferimento negli appositi contenitori REA/CARITAS posizionati sul territorio Comunale con svuotamento mensile;
oli esausti: conferimento presso il Centro di raccolta alle Morelline e Felciaione oppure presso i distributori che effettuano il cambio olio;
legno, ingombranti, beni durevoli, potature: Conferimento dei materiali presso i centri di raccolta sul territorio Comunale oppure ritiro a chiamata previa prenotazione.
Nel grafico seguente sono riportate le percentuali dei rifiuti suddivisi per tipologia, derivanti da raccolta differenziata relative al Comune di Rosignano M.mo: gli scarti vegetali costituiscono il tipo di rifiuto maggiore per quantità prodotta (60,8%); seguono carta e cartone (13,6%), multimateriale (12,3%), materiali ferrosi (10,4%) e altro.

***Fig. 6** - Raccolta differenziata per tipologia di rifiuto (1999) (fonte: Piano strutturale, 2001).* (Grafico su Galleria- foto-libri)

Nell'area di raccolta di Rosignano M.mo (ATO 4) nel 2001 sono stati raccolti in maniera differenziata 13.939 t/anno dei RU (circa il 23,3% del totale degli RU); l'efficienza della RD per tutta l'area di raccolta è pari al 24,23% e, pertanto, è inferiore a quella del singolo Comune di Rosignano M.mo.
Relativamente alle attività di riciclaggio, nel Comune di Rosignano M.mo è presente un solo impianto privato di riciclo per i rifiuti speciali (materiale derivante da attività di demolizione edile), che trasforma tali rifiuti in materie prime.

***Tab. 16** - Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo all'attività di recupero e riciclaggio.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R4	Andamento dell'attività di raccolta differenziata	+++	☺	☺	Dal 1998 al 2002 la % di RD è più che raddoppiata

10.6.4 Iniziative specifiche per il recupero, lo smaltimento e il riciclaggio attivate dal Comune.

Servizio di ritiro dell'amianto: L'eternit, utilizzato in edilizia per tettoie, serbatoi e canne fumarie è un composto di cemento e fibre di amianto.

Se è integro, l'eternit in sé non è pericoloso. Diventa tossico e inquinante quando inizia a sgretolarsi per l'azione degli agenti atmosferici, liberando sostanze dannose per la salute e l'ambiente.
Per questo motivo il Comune ha organizzato un servizio di ritiro gratuito per lo smaltimento di questo rifiuto classificato come pericoloso, in modo che non venga disperso nell'ambiente. Il servizio è stato attivato nel 1998 e gli interventi, dal 2000 sono stati circa 120 interventi l'anno per un totale di circa 600 interventi totali pari a circa 1200 mq di amianto smaltiti.
Progetto compostori: Nell'ottica della raccolta differenziata e della protezione dell'ambiente, il Comune di Rosignano M.mo consegna gratuitamente ai propri cittadini dei compostori, in modo da consentire di ridurre sensibilmente la quantità di rifiuti organici da conferire in discarica, attraverso la loro trasformazione in compost. L'obiettivo è quello di incentivare la cultura del recupero e dei rifiuti come risorsa, creando già nelle proprie abitazioni un prodotto del riciclaggio.
Dall'inizio del progetto nel 1993 sono stati distribuiti circa 930 compostori per uso domestico.
Ecobox: il Comune di Rosignano M.mo ha aderito all'iniziativa di Eco-Recuperi per la raccolta dei consumabili esausti da sistemi di stampa elettronica, cioè le cartucce esauste per tutti i tipi di stampante, che sono altamente inquinanti per l'ambiente. Sono infatti posti negli uffici comunali gli ECO-BOX, in cui vengono raccolte le cartucce esauste, che alla scadenza concordata con la rete di Eco-recuperi, sono avviate alla selezione e al loro recupero o smaltimento, senza danno per l'ambiente.
Raccolta differenziata: sono presenti sul territorio le campane per la raccolta differenziata di carta e cartone, plastica, vetro e alluminio. Inoltre esistono numerosi centri in cui vengono conferite batterie e pile esauste, e sono previsti servizi per il ritiro a domicilio di ingombranti e di potature.
Conferimento inerti: I privati cittadini, per piccole quantità, possono portare con mezzo proprio i rifiuti inerti presso i punti di raccolta delle Morelline e del Felciaione.
E' poi previsto un ulteriore servizio grazie al quale i cittadini possono far richiesta di uno o due contenitori per gli inerti da collocare sul luogo dove vengono effettuati i lavori. Una volta riempiti, i contenitori verranno ritirati dietro pagamento di un canone da parte della ditta Convenzionata che provvede al loro smaltimento.

Tab. 17 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle iniziative del Comune in materia di recupero, riciclaggio e smaltimento.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R5	Iniziative del Comune	+++	☺	☺	Molteplici iniziative atte anche ad intercettare flussi di rifiuti speciali

10.6.5 Attività di pianificazione

L'attività di pianificazione nell'ambito dei rifiuti fa capo a diversi soggetti istituzionali: la Regione, in attuazione degli indirizzi normativi nazionali ed europei fornisce norme di indirizzo sulla base delle quali la Provincia redige specifici Piani di Gestione dei rifiuti urbani e speciali.
Sulla base degli indirizzi contenuti nella legge regionale n.25/98 (art. 24), l'Ambito Territoriale Ottimale (ATO 4) per l'organizzazione in maniera integrata del sistema di gestione dei rifiuti urbani è stato individuato con il territorio provinciale ed articolato nelle quattro aree di raccolta:

- Livorno;
- Rosignano M.mo;
- Val di Cornia;
- Isola d'Elba.

Tali aree rappresentano porzioni di territorio comprendenti più Comuni in cui un unico gestore predispone e realizza soluzioni comuni e unitarie dei conferimenti, della raccolta differenziata ed indifferenziata, realizza e gestisce le attrezzature di supporto (stazioni ecologiche per il conferimento, piattaforme per il trattamento e lo stoccaggio dei materiali recuperabili, impianti di selezione delle frazioni recuperabili, impianti di compostaggio della frazione verde, e quant'altro). All'area di raccolta di Rosignano afferiscono anche 6 Comuni che appartengono alla Provincia di Pisa (Lorenzana, Orciano, Castellina M.ma, Santa. Luce, Riparbella, Montescudaio).
A Rosignano M.mo sono presenti due punti di raccolta per rifiuto urbano differenziato (in località Le Morelline e in località Felciaione) presso i quali è possibile conferire rifiuti quali: vetro, carta, plastica, verde, legna, materiale ingombrante, ferro, ecc. da parte di utenti locali.
Inoltre, in base *all'Accordo di Programma* stipulato nel 2003 tra la Solvay ed il Comune di Rosignano M.mo, la Provincia di Livorno, la Regione Toscana, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Ministero delle Attività Produttive e l'ARPAT sono previste attività destinate alla riduzione e al recupero di scarti derivanti dai processi industriali della Solvay.

Iniziative previste dall'Accordo di Programma

Riduzione del consumo di materia prima nel ciclo produttivo della sodiera attraverso una riduzione minima del 10dei solidi di scarto prodotti dall'estrazione e dalla preparazione della materia prima calcare. La riduzione della produzione di solidi di scarto potrà avvenire tramite l'ottimizzazione delle modalità di estrazione in cava, la modifica della pezzatura del minerale in uso nella calcinazione e il recupero dei solidi prodotti in alcune fasi del processo.
Recupero e utilizzazione dei solidi di scarto, solitamente convogliati negli scarichi, attraverso la realizzazione di prodotti commerciali (ad esempio di lettiere per piccoli animali) e l'impiego come materia prima in altri cicli produttivi (quali, per esempio, quelli dei cementifici) di almeno il 20dei solidi di scarto prodotti nonché la riduzione dei solidi presenti nello scarico.

Riduzione progressiva delle percentuali dei solidi veicolati negli scarichi realizzata sia secondo quanto già descritto sia massimizzando gli effetti positivi di rinascimento dei litorali.
L'accordo porterà ad avere una riduzione del 70degli scarti di produzione entro il 2007 ed i quantitativi residui, immessi in mare, contrasteranno il fenomeno di erosione del litorale e favoriranno il ripascimento naturale delle spiagge.

***Tab. 18** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla pianificazione.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R6	Attività di pianificazione	+++	☺	☺	Piano Provinciale di gestione dei rifiuti urbani e speciali; pianificazione della riduzione di rifiuti industriali

10.6.6 Attività di sensibilizzazione, educazione e formazione

Il Comune ha organizzato eventi per sensibilizzare la popolazione sulle politiche di gestione dei rifiuti, in particolare sulla raccolta differenziata della sostanza organica. Gli interventi realizzati sono stati 3 nel 2000 e 2 nel 2001-2002.

***Tab. 19** - Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alle attività di sensibilizzazione, educazione e formazione.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R9	Numero di attività organizzate per sensibilizzare la popolazione	++	😐	☹	Solo 2 eventi in due anni fra 2001 e 2002

11. INQUINAMENTO ACUSTICO

Aspetto	D/P/S/R	Disp. dati	Val. Stock	Val. trend
Inquinamento acustico urbano	S	+++	☹	😐
Percezione della popolazione dei rumori	S	+++	☺	😐
Traffico urbano	D	+++	😐	??
Trasporto stradale estraurbano	D	+++	😐	😐
Trasporto ferroviario	D	+++	☺	☺
Monitoraggio della qualità acustica	R	+++	☺	☺
Zonizzazione e risanamento acustico	R	+++	☺	☺

11.1 Valutazione sintetica del tema

Stato

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico nel Comune di Rosignano M.mo, dai dati e dalle informazioni raccolte risulta un diffuso inquinamento acustico nelle zone urbane comunali, con esuberi dei limiti di legge sia nel periodo diurno che in quello notturno, sulle strade a scorrimento veloce (come l'Aurelia) e nelle strade locali e di quartiere. Tuttavia, è bene sottolineare che la maggior parte dei rilevamenti sono stati effettuati in primavera-estate e cioè nel periodo in cui si verifica il maggior volume di traffico veicolare determinato dagli arrivi turistici.

Deteminanti

Nell'ambito dell'inquinamento acustico le due fonti di rumore che determinano un maggior impatto sono il traffico veicolare e quello ferroviario. Il numero di autovetture circolanti per abitante è minore delle medie regionali e nazionali, tuttavia il flusso veicolare in entrata e in uscita dal Comune di Rosignano M.mo risulta molto sostenuto: nei mesi estivi, con il turismo, la situazione si aggrava ulteriormente.
Il traffico ferroviario, sulle due linee che attraversano il territorio comunale, è caratterizzato da un elevato transito giornaliero sia di treni passeggeri che di treni merci.

Risposte

L'attività di monitoraggio dell'inquinamento acustico promossa dal Comune di Rosignano M.mo, viene condotta da Arpat fin dal 1999. Da questa azione è successivamente scaturita la realizzazione di un Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale. Rosignano M.mo è infatti uno dei pochi Comuni della Toscana ad aver effettuato la zonizzazione acustica del proprio territorio.
Inoltre, in collaborazione con RFI, si sta testando anche l'efficacia delle barriere antirumore istallate lungo le barriere ferroviarie.

11.2 Inquadramento

Aerei che sfrecciano nel cielo, le sirene delle ambulanze, i clacson ed i martelli pneumatici, lo scoppio dei petardi, il passaggio di motociclette, treni, metropolitane, mezzi pesanti e auto in velocità. La sensibilità ai rumori varia da persona a persona, ma esiste una soglia di tolleranza valida per tutti, oltre la quale si possono originare danni psicofisici. La soglia di rischio è stata individuata intorno agli 80 decibel, ma l'Oms (Organizzazione Mondiale della Sanità) raccomanda di stare al di sotto dei 65 di giorno e dei 55 di notte (in Italia l'inquinamento acustico medio si attesta sui 70 decibel di giorno e 65 di notte): già a 90 si avverte fastidio e a 120 compare dolore, capogiro, nausea e sordità temporanea. Un rumore molto elevato oltre i 120 decibel può provocare traumi irreversibili per l'orecchio. Inoltre, le conseguenze dannose dei rumori si sommano nel tempo: un suono continuo potrebbe essere dannoso già a partire dagli 80 decibel. L'esposizione al rumore può avere anche effetti extrauditivi che vanno ad interessare tutto il corpo, come l'aumento della pressione arteriosa, della frequenza cardiaca, dell'ansia, dell'insonnia e dell'irritabilità.
L'inquinamento acustico è stato definito a livello Comunitario come la quinta fonte di preoccupazione per l'ambiente locale dopo il traffico, l'inquinamento atmosferico, la salvaguardia del paesaggio e la gestione dei rifiuti, ma l'unica per la quale vi è stato un aumento di proteste da parte del pubblico dal 1992.
Altri studi stimano che il 20% circa della popolazione dell'Unione Europea (80 milioni di persone circa) è esposta a rumori diurni continuati in ambiente esterno, dovuti principalmente al traffico, che superano il livello di 65 dB(A), considerato come un limite di tollerabilità per gli individui; mentre altri 170 milioni (oltre il 40%) sono esposti a livelli di rumore compresi tra 55 e 65 dB(A), considerato quale valore di attenzione per cui si possono manifestare disturbi nel periodo diurno.
Le modificazioni delle attività antropiche stanno determinando rapide e sensibili variazioni delle caratteristiche dello "spazio sonoro", dando così luogo ad una generale evoluzione e decadimento dello stato dell'ambiente.
Oggi i sondaggi confermano, appunto, che il rumore è fra le principali cause del peggioramento della qualità della vita nelle città, determinando di conseguenza la variazione del valore degli immobili (la svalutazione di edifici situati in zone acusticamente degradate), un aumento dei costi per gli interventi di risanamento acustico, dei costi per la prevenzione dell'inquinamento, dei costi indotti da cure mediche e delle somme da stanziare da parte degli individui per finanziare studi finalizzati alla riduzione dell'inquinamento acustico.
Nella Tab. 1 sono indicati i più frequenti organi bersaglio interessati in condizioni di stress acustico che non raggiungano livelli di pressione sonora tali da interessare direttamente l'organo dell'udito, ma che comunque devono essere tenuti in osservazione ai fini della tutela della salute delle persone esposte.

Tab. 1 *- Organi interessati in condizioni di stress acustico.*

Effetti extrauditivi
Apparato cardiocircolatorio (ipertensione, ischemia miocardia)
Apparato digerente (ipercloridria gastrica, azione spastica sulla muscolatura liscia)
Apparato endocrino (aumento della quota di ormoni di tipo corticosteroideo)
Apparato neuropsichico (quadri neuropsichici a sfondo ansioso con somatizzazioni, insonnia)
Affaticamento, diminuzione della vigilanza e della risposta psicomotoria

11.3 Stato

Di seguito si presenta lo stato relativo al tema dell'inquinamento acustico, con informazioni relative ai livelli delle emissioni sonore.

11.3.1 Inquinamento acustico urbano

La normativa vigente in materia di inquinamento acustico (L.447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico") impone ai Comuni di effettuare una classificazione acustica del proprio territorio.

La legge nazionale 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

La L. n.447/95 definisce in modo articolato l'inquinamento acustico ed i valori di riferimento. Questi ultimi sono presentati non come limiti a valori di accettabilità ma differenziati in valori di qualità, valori di immissione, valori di attenzione e valori di emissione.
La legge individua le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province, dei Comuni e degli Enti gestori o proprietari delle infrastrutture di trasporto e disciplina il complesso degli strumenti operativi (quali valutazione di impatto acustico e di clima acustico, piani di risanamento, controlli, sanzioni, regolamenti di esecuzione).

La legge citata, c.d. legge quadro, costituisce, inoltre, il fondamento giuridico per l'emanazione di successivi regolamenti governativi e decreti ministeriali (già in parte emanati) che fissano, tra l'altro:

- *i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti, abitativi ed esterni;*
- *le tecniche di rilevamento e di misura del rumore;*
- *i requisiti acustici delle sorgenti sonore e i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti;*
- *la disciplina dell'inquinamento acustico determinato da sorgenti mobili connesse con attività, opere e servizi pubblici essenziali;*
- *i criteri di progettazione, di esecuzione e di ristrutturazione;*
- *i requisiti acustici dei segnali di allarme;*
- *i requisiti acustici delle emissioni sonore nei luoghi di intrattenimento e nei pubblici esercizi.*

La Regione Toscana ha dato applicazione sul proprio territorio ai disposti della Legge Quadro n. 447/95 con la Legge Regionale 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico", che detta le norme finalizzate alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica dall'inquinamento acustico. Essa assume, inoltre, la tutela ambientale ai fini acustici quale obiettivo operativo della programmazione territoriale. In quest'ambito, ai fini dell'elaborazione dei piani comunali di classificazione acustica del territorio, individua nelle indagini per il monitoraggio dell'inquinamento acustico uno degli elementi che concorrono alla formazione del necessario quadro conoscitivo.

In funzione delle classi di destinazioni d'uso, la legge fissa dei limiti massimi di livello sonoro equivalente (Leq in dB(A)) per il periodo notturno e quello diurno, riportati nella Tab. 2.

***Tab. 2** - Limiti massimi di livello sonoro equivalenfe per classi di destinazione d'uso (DPCM 14.11. 97)*

Classi di destinazione d'uso del territorio	Caratteristiche della classe	Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
I - aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche; aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	**50**	**40**
II - aree prevalentemente residenziali	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.	**55**	**45**
III - aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	**60**	**50**
IV - aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.	**65**	**55**
V - aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	**70**	**60**
VI – aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	**70**	**70**

Già da qualche anno il Comune di Rosignano M.mo ha affidato all'ARPAT la valutazione dell'inquinamento acustico determinato dalla presenza sia di importanti infrastrutture stradali e ferroviarie che di imponenti insediamenti industriali. In Tab. 3 è riportato l'elenco dei 32 punti oggetto di monitoraggio dislocati sul territorio comunale, la tipologia della loro ubicazione ed i livelli di rumore misurati nel periodo diurno e notturno. I punti 5 - Bagnolese, 9 - Via Fermi e 10 - Via Spallanzani sono stati monitorati per consentire una descrizione del contributo acustico prodotto dallo stabilimento Solvay e, pertanto, non sono indicativi del traffico stradale.

***Tab. 3** - Monitoraggio dell'inquinamento acustico nel territorio di Rosignano M.mo (fonte: Piano Comunale di classificazione acustica, 2003).*

Postazione	Località	Tipologia strada	Classe di destinazione	Livelli di rumore rilevati in dB(A)	
				Leq medio diurno	Leq medio notturno
1	P.zza Carducci	locale		65.5	52.0
2	Via dei Lavoratori	quartiere		63.5	55.5
3	Il Pignone	quartiere		53.0	47.0
4	Giardino - Var Aurelia	scorrimento veloce		66.0	59.5
5	Bagnolese	-		53.0	50.5
6	Scuola Solvay	quartiere		63.5	56.0
7	Aurelia 1 (P. Musselburgh)	quartiere		68.5	64.0
8	Aurelia 2 (Via Agostini)	quartiere		68.0	67.5
9	Via Fermi	locale		53.5	54.5
10	Via Spallanzani	locale		54.5	52.5
11	Via G. Rossa	locale		62.0	55.5
12	rotatoria Via Agazzi	quartiere		66.5	60.0
13	Via Allende	quartiere		67.0	61.0
14	Via Champigny	quartiere		68.5	64.0
15	Via degli Ulivi	locale		53.0	51.5
16	Via Solferino	locale		52.5	49.0
17	Via Marconi	locale		57.0	52.5
18	Aurelia Castiglioncello	quartiere		67.5	65.0
19	Via Asmara - P. Castello	locale		61.5	59.5
20	Vada - P. Garibaldi	quartiere		67.0	62.5
21	Vada V. Cavalleggeri	locale		66.5	64.5
22	Gabbro - P.zza Chiesa	quartiere		64.1	62.6
23	Mazzanta - isola pedonale	quartiere		60.5	66.0
24	Castelnuovo - P.zza Gramsci	quartiere		62.5	50.5
25	Nibbiaia - P.zza Mazzini	quartiere		60.5	54.0
26	Via Forlì	quartiere		63.0	58.0
27	Via Gramsci 113	quartiere		65.5	57.0
28	Via F.lli Cairoli	locale		66.0	55.5
29	Rotatoria Via della Cava	-		62.5	54.5
30	Variante Aurelia-Chioma Campolecciano	-		67.0	61.5
31	Via Due Giugno	-		55.5	49.0
32	Via della Cava 101	-		68.0	59.5

Come si vede dalla Tab. 3, la maggior parte dei superamenti dei valori imposti dalla legge si sono verificati soprattutto sulle strade a scorrimento veloce ma anche in molte strade locali e di quartiere. E' importante sottolineare la diversa caratterizzazione del rumore che c'è in alcune zone del Comune tra inverno ed estate a causa del turismo balneare. Le misure di acquisizione dei dati acustici sono state fatte cercando di caratterizzare il rumore nei suoi valori più alti, in modo da individuare le situazioni più critiche da un punto di vista acustico e di conseguenza eseguire la classificazione in base a tali considerazioni.
Le principali considerazioni che scaturiscono da una rapida analisi dei risultati conseguiti nel corso dell'indagine, sono riportate di seguito:

- nel periodo diurno, in 14 dei 32 siti indagati sono stati rilevati livelli di rumore superiore al limite massimo di 65 dB(A) ammesso dalla normativa italiana e dall'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) per le aree in cui sono presenti abitazioni. Nel periodo notturno la situazione è risultata essere peggiore in quanto 20 dei 32 siti monitorati presentano livelli di rumore con valori al di sopra del limite massimo notturno di 55 dB(A);
- ciò è confermato dal fatto che il livello acustico medio registrato nei vari siti durante il periodo notturno si aggira attorno ai 57.3 dB(A) ed è, quindi, superiore al limite OMS. Nel periodo diurno la situazione è leggermente migliore poiché il valore medio di 62.3 dB(A) è inferiore al limite considerato.

A seguito delle rilevazioni effettuate, si può affermare che la città di Rosignano M.mo presenta una serie di aspetti urbanistici e territoriali che, ai fini di una sua caratterizzazione acustica, assumono un significato rilevante:

- il territorio comunale è fortemente caratterizzato da zone in cui la maggiore attività antropica concerne flussi turistici durante il periodo estivo. Tale fattore comporta una caratterizzazione acustica differente a seconda della stagione e, quindi, un'utilizzazione del territorio variabile che causa difficoltà nell'individuazione delle classi acustiche da assegnare;
- il territorio comunale è caratterizzato dal passaggio di grosse infrastrutture stradali e ferroviarie. Sono presenti la linea ferroviaria tirrenica ad intenso flusso di traffico, il tratto finale dell'autostrada Genova-Rosignano, e la SS1-Variante Aurelia, strada a scorrimento veloce, che, soprattutto nel periodo estivo, assorbe notevoli volumi di traffico turistico;
- la presenza, all'interno del tessuto urbano, di un polo industriale come la Solvay, punto di riferimento fondamentale per l'economia e la produttività del Comune, comporta un'attenzione particolare da un punto di vista acustico,

implicando l'introduzione di una zona di classe IV proprio all'interno del tessuto urbano e la considerazione del traffico stradale dovuto alla movimentazione dei carichi che una così imponente presenza sul territorio comporta.

I fattori elencati non solo rendono complessa l'analisi dello stato acustico del territorio in esame, ma complicano molto la fase di suddivisione in classi acustiche ed il seguente processo di individuazione ed elaborazione degli interventi di risanamento. Di seguito si descrivono, sinteticamente, i risultati scaturiti dalla zonizzazione acustica del Comune. Per la determinazione delle zone di classe I è stato necessario considerare i vincoli presenti sul territorio e la destinazione d'uso degli edifici, con particolare attenzione alle zone destinate ad un uso di tipo "sensibile" e cioè quelle in cui la quiete rappresenta un elemento di base per la loro fruizione. Nel Comune di Rosignano M.mo i vincoli considerati sono stati i seguenti:

- paesaggistici;
- naturali: Area Bioitaly; l'Area Nazionale Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L) Valle del Chioma ed il Parco "I Poggetti", entrambi rientranti nel Parco Provinciale dei Monti Livornesi; i Siti d'Importanza Regionale (SIR): Monte Pelato e Tomboli di Cecina;
- cimiteriali.

Sono, quindi, state inserite in classe I solo le aree boschive per l'assenza completa di attività antropiche; in particolare, si tratta della riserva Bioitaly e della zona A.N.P.I.L. e, comunque, nel caso di incompatibilità rispetto a strutture esistenti, quali strade o abitazioni, si è classificata tale parte di area vincolata in classe II o III.

L'individuazione delle classi II, III e IV è risultata più complessa e ha seguito una metodologia particolareggiata. L'area delle Spiagge Bianche appartiene alla classe II. Laddove possibile, sono state inserite in classe II le aree cimiteriali che, in genere, risultavano essere posizionate in prossimità di aree di classe III.

Le porzioni di territorio che si trovano nelle fasce di rispetto delle principali vie di comunicazione, quali l'Aurelia, la Variante Aurelia, la SS. 206, la Strada Cavalleggeri e la A12 e delle ferrovie sono classificate in zona IV (DPR n. 459/98 normativa vigente in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario).

Alcune aree attualmente occupate da piccoli impianti industriali e/o artigianali, localizzati in zone prevalentemente residenziali, sono state poste in classe IV. In classe V sono state inserite altre aree a destinazione industriale, quali quelle occupate da attività artigianali o da piccole industrie (per esempio, la zona industriale Le Morelline), da aree dislocate dell'industria Solvay, da aree attive per lo sfruttamento di cave, da depuratori o da discariche (discarica di Scapigliato). In classe VI è stata classificata unicamente l'area occupata dallo stabilimento Solvay, il grosso polo industriale presente sul territorio comunale.

Tab. 4 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo all'inquinamento acustico urbano.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S1	N° di superamenti dei limiti di legge	+++	☹	😐	Alto n° di superamenti

11.3.2 Percezione della popolazione dei rumori

Un indicatore indiretto dell'esposizione dei cittadini all'inquinamento acustico è rappresentato dalle richieste di intervento per rumori molesti; secondo il dato fornito dalla Polizia Municipale nel 2003 a Rosignano M.mo sono state registrate 4 richieste di intervento.

Tab. 5 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo la percezione della popolazione dei rumori.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
S2	Numero di richieste di intervento per rumori significativi	+++	☺	😐	N° esiguo di richieste di intervento

11.4 Pressioni

In questa sezione non è stato possibile analizzare alcun indicatore in quanto non ci sono dati disponibili. Nello specifico si sarebbero dovuti prendere in considerazione i valori delle emissioni sonore misurate in corrispondenza delle sorgenti (strade, ferrovie, industrie…). Questi dati sarebbero stati utili in quanto avrebbero permesso di stimare l'impatto quantitativo di ciascuna fonte inquinante.

11.5 Determinanti

11.5.1 Traffico urbano

Nel Comune di Rosignano M.mo il traffico veicolare e quello ferroviario rappresentano, senza dubbio, le più significative sorgenti di inquinamento acustico e fonte di disturbo per la popolazione.

In ambiente urbano ed extraurbano il flusso veicolare è la principale causa degli elevati livelli di rumorosità. Il livello di rumore dipende, oltre all'intensità del flusso veicolare, da ulteriori parametri quali la tipologia dei veicoli, il tipo di fondo stradale, la presenza e la dimensione degli edifici lungo la strada, le condizioni climatiche.
Tra gli indicatori per valutare l'impatto acustico del traffico urbano sono stati selezionati il numero di autovetture circolanti per abitante ed il numero di ciclomotori immatricolati. A Rosignano M.mo, secondo i dati al 2002 forniti dall'ACI, sono presenti 59,5 autovetture circolanti/100 abitanti contro un dato regionale e nazionale pari, rispettivamente, a 64,2 e 58,8. I ciclomotori immatricolati risultano 2.967 con una densità ogni 100 abitanti pari a 9,7. A livello regionale e nazionale i valori sono rispettivamente di 10,6 e 7,6.

Tab. 6 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo la percezione della popolazione dei rumori.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D1	Numero di vetture per abitante	+++	😐	??	Alto n° di vetture per abitante
D2	Numero di ciclomotori immatricolati	+++	😐	??	Alto n° di ciclomotori

11.5.2 Trasporto stradale extraurbano

Gli indicatori utilizzati sono:
- Km di autostrade
- Numero totale di veicoli in entrata ed in uscita.

Il trasporto stradale extraurbano può determinare un inquinamento acustico generalmente più limitato in termini di soggetti esposti e, tuttavia, più rilevante in termini di intensità.
Nel territorio comunale la lunghezza di autostrade è di 14 km.
Nel grafico seguente è riportato il trend del traffico autostradale in corrispondenza della stazione di Rosignano M.mo per il triennio 2001-03. Il numero totale dei veicoli, fornito dalla SAT – Società Autostrade Tirreniche per ciascun mese, è dato dalla somma dei veicoli in entrata e di quelli in uscita.
Come si vede dal grafico, il trend per i tre anni presenta un andamento molto simile; il numero totale dei veicoli risulta, comunque, aumentato tra il 2001 ed il 2003 passando da 6.596.047 a 6.832.752.

Fig. 1 *- Numero di veicoli transitati tra il 2001 e il 2003 per la stazione autostradale di Rosignano M.mo (fonte: SAT, 2003).*
(Grafico su Galleria- foto-libri)

Tab. 7 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo la percezione della popolazione dei rumori.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D3	Km di autostrade	+++	😐	😐	Sono presenti 14 km di autostrade e superstrade
D4	Numero totale di veicoli in entrata ed in uscita.	+++	😐	😐	Alto n° di veicoli con trend in aumento

11.5.3 Tasporto ferroviario

Il trasporto ferroviario contribuisce all'inquinamento acustico con rumori che sono meno costanti nel tempo rispetto a quelli stradali, ma che possono raggiungere intensità significative, sulle quali influiscono fortemente le caratteristiche delle vetture nonché lo stato di manutenzione.
Il traffico ferroviario è originato dal flusso dei convogli che attraversano le città o agglomerati di edifici presenti lungo il percorso; i livelli di rumorosità dipendono dal flusso e dalla velocità dei convogli, dalla presenza e dalla dimensione degli edifici lungo la linea ferroviaria e dalle condizioni climatiche.
Nel comune di Rosignano M.mo sono presenti due linee ferroviarie: la Roma-Livorno lungo la costa tirrenica e la Vada-Collesalvetti (ad un solo binario). L'estensione della rete ferroviaria è pari a 0,19 kmq (dal Piano Strutturale, 2001).
La pressione esercitata dal traffico ferroviario sul territorio comunale può essere valutata anche in base all'entità delle percorrenze dei treni; dai dati forniti dalla Rete Ferroviaria Italiana (RFI, al 2004) risulta che, nel Comune di Rosignano M.mo, sono effettuati:
n° 80 transiti giornalieri per i treni passeggeri;
n° 25 transiti giornalieri per i treni merci.

Tab. 8 *- Quadro riassuntivo degli indicatori utilizzati per descrivere l'aspetto relativo la percezione della popolazione dei rumori.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
D5	Km di ferrovia	+++	☺	☺	Estensione limitata
D6	Numero di transiti giornalieri	+++	😐	😐	Alto n° di transiti giornalieri

11.6 Risposte

11.6.1 Monitoraggio della qualità acustica

Il monitoraggio della qualità acustica costituisce un'attività importante poiché risultano ancora scarse le conoscenze relative all'effettivo impatto dell'esposizione della popolazione a questa tipologia di inquinamento.
Il Comune di Rosignano M.mo ha affidato all'ARPAT a partire dal 1999, la conduzione di campagne di misura del rumore ambientale al fine di definire il clima acustico del territorio, conformemente alla L. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (art. 7).
La collaborazione tra il Comune e l'ARPAT è proseguita con la definizione del Piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale, ai sensi della L. 447/95 (art. 6) e della L.R. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico" (art. 12).
L'attività di indagine si è incentrata sull'identificazione di 32 punti significativi e rappresentativi delle condizioni acustiche del territorio, in relazione, soprattutto, alla presenza di infrastrutture di trasporto. Nella cartina in Fig. 2 è illustrata la distribuzione dei suddetti punti di monitoraggio.
L'individuazione di tali postazioni è stata effettuata anche sulla base di segnalazioni da parte dei cittadini, al fine di indagare l'inquinamento acustico del territorio comunale soprattutto nei punti in cui è presente una maggiore densità abitativa.

Fig. 2 *- Visione d'insieme della distribuzione spaziale delle 32 postazioni di monitoraggio acustico sul territorio comunale di Rosignano M.mo.* (Cartina su Galleria- foto-libri)

Al fine di valutare gli impatti sonori determinati dal traffico ferroviario, sul territorio della Regione Toscana sono state effettuate, da parte delle Ferrovie dello Stato, 19 misurazioni di cui 6 nella Provincia di Livorno. Una di queste ha interessato il territorio di Rosignano M.mo per la linea ferroviaria Roma - Pisa.
Le rilevazioni svolte dall'ARPAT durante la campagna di monitoraggio hanno interessato, oltre alle infrastrutture di trasporto, anche altre sorgenti di inquinamento acustico per un totale di 8 misurazioni tra il 2000 ed il 2003. In particolare, è stata monitorata ed analizzata la frequenza del rumore prodotto dalla sottostazione elettrica Rosen al fine di accertare la presenza di toni puri che, essendo di particolare disturbo, sono penalizzati dalla legge. Dai controlli svolti tali toni risultano assenti.

Tab. 9 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo al monitoraggio della qualità acustica.*

Indicatore	Descrizione	Dispon. dati	Val. stock	Val. trend	Criteri di valutazione
R1	N° dei punti di monitoraggio	+++	☺	☺	Elevato n° di punti di monitoraggio

11.6.2 Zonizzazione e risanamento acustico

Il Comune di Rosignano M.mo è uno dei pochi comuni della Regione Toscana ad aver effettuato la zonizzazione acustica e ad aver elaborato e adottato il Piano Comunale di Classificazione Acustica.
La legislazione vigente in materia impone che la classificazione acustica del territorio comunale sia coordinata con tutti gli strumenti di governo del territorio e con le informazioni sulla reale utilizzazione dello stesso, e non attraverso esclusivamente la mera valutazione del clima acustico prodotta dalle informazioni del Piano Regolatore.
In quest'ottica, a livello comunale si è cercato di unire le informazioni derivanti dal censimento Istat, dal Piano regolatore, dal piano strutturale, dal piano urbano del traffico, con quelle ottenute a seguito della campagna di rilevazioni svolta dall'ARPAT.
Per ciascuna classe di destinazione in cui è suddiviso il territorio, la legislazione definisce dei limiti massimi di livello sonoro equivalente (Leq in dB(A)), per il periodo diurno e per quello notturno (v. par. 11.3). A seguito della zonizzazione dovrebbero essere predisposti piani di risanamento e regolamenti attuativi. I tempi per l'adempimento sono stabiliti da leggi regionali che, ad oggi, sono state emanate solo da alcune regioni, tra cui la Regione Toscana.
A Rosignano M.mo si è proceduto a determinare le zone di tipo I, V e VI ottenendo così una prima bozza di zonizzazione acustica; successivamente, le classi II, III e IV sono state individuate in base a valutazioni qualitative, basate sull'uso del territorio, sulla presenza di strade e di infrastrutture ferroviarie di grande impatto e sul carico antropico presente nelle differenti zone.
Inoltre, è stato previsto l'inserimento di fasce di pertinenza di 150 e 250 metri per le zone adiacenti al passaggio della ferrovia e di fasce di pertinenza di 100 metri per le zone adiacenti al passaggio dell'autostrada e delle strade a scorrimento veloce (variante Aurelia).
A seguito del processo di zonizzazione acustica la maggior parte del territorio è risultata appartenere alla classe III (aree di tipo misto).

I dati provinciali e regionali relativi al processo di zonizzazione acustica in corso sono riportati nella Tab. 10, dalla quale si evince che al 1999, solo una piccola parte del territorio della Toscana era stato classificato.

Tab. 10 *- Territorio zonizzato in Toscana (fonte: Rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Livorno, 1999).*

	Totale	**Rapporto**
Superficie zonizzata Livorno (km2)	415,98	34,3%
Popolazione zonizzata Livorno	71.083	21,1%
Superficie zonizzata Toscana (km2)	2.472,9	10,8%
Popolazione zonizzata Toscana	555928	15,7%

Per quanto riguarda gli interventi di risanamento acustico realizzati, la RFI (Rete Ferroviaria Italiana), ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000, ha effettuato uno studio per la redazione degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore generato dal traffico ferroviario.
Lo studio è suddiviso in due parti: la prima tesa ad individuare i livelli sonori immessi nelle aree circostanti le infrastrutture ferroviarie, la seconda finalizzata alla definizione degli interventi di mitigazione acustica e relative priorità.
Rosignano M.mo è uno dei Comuni scelti per effettuare la sperimentazione degli interventi individuati, in particolare relativi all'installazione di barriere antirumore lungo le lineee ferroviarie.

Tab. 11 *- Quadro riassuntivo dell'indicatore utilizzato per descrivere l'aspetto relativo alla zonizzazione e al risanamento acustico.*

Indicatore	**Descrizione**	**Dispon. dati**	**Val. stock**	**Val. trend**	**Criteri di valutazione**
R2	Zonizzazione acustica	+++	☺	☺	Rosignano è uno dei pochi comuni della Toscana ad aver effettuato la zonizzazione acustica

RIFERIMENTI NORMATIVI

Inquinamento atmosferico

La normativa nazionale in tema di inquinamento atmosferico nasce con la legge 13 luglio 1966, n. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico". In particolare, le sue disposizioni sono atte a regolamentare le possibili fonti in atmosfera di inquinanti. Tale provvedimento, attualmente, regola soltanto le emissioni degli impianti termici, in quanto esso è stato in gran parte superato dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 203/88. Con esso viene attribuita alla Pubblica Amministrazione la competenza ad individuare limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni inquinanti delle emissioni provenienti da impianti industriali.
I limiti di qualità dell'aria vengono fissati dal DPCM 28 marzo 1983 "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad otto inquinanti (biossido di zolfo, biossido di azoto, ozono, monossido di carbonio, piombo, fluoro e particelle sospese)".
Il DM 16 maggio 1996 stabilisce i requisiti tecnici di omologazione e di installazione e le procedure di controllo dei sistemi di recupero dei vapori di benzina prodotti durante le operazioni di rifornimento degli autoveicoli presso gli impianti di distribuzione carburante.
Il D. Lgs. 4 Agosto 1999 n. 351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente" mette in atto la nuova strategia di controllo della qualità dell'aria prevista dalla direttiva 96/62/CE.
Il DM 2 aprile 2002 n. 60 ha recepito le direttive 99/30/CE e 00/69/CE riguardanti i valori limite di qualità dell'aria relativi a biossido di zolfo, ossidi di azoto, PM10, piombo, benzene e monossido di carbonio. Tale decreto stabilisce una sinergia tra l'attività del sindaco e quella regionale, sulla base dei piani e dei programmi che le Regioni devono predisporre ai sensi del D.Lgs. n. 351/99 cit..
La Direttiva 2002/3/CE è la normativa di riferimento per quanto concerne l'ozono.
L'attività regionale di produzione di norme in materia di qualità dell'aria ambiente, sotto elencate, si inserisce nella disciplina europea e nazionale e mira ad attuarle e completarle:

- DGR del 17 maggio 1999, n. 553 "Individuazione di aree a rischio di inquinamento atmosferico": individua 30 comuni quali aree a rischio di inquinamento atmosferico, indicando nel Sindaco l'autorità competente a redigere, tra l'altro, una valutazione preliminare della qualità dell'aria comprendente anche interventi di mitigazione dell'inquinamento causato dal traffico (compresi eventuali blocchi della circolazione degli autoveicoli);
- DGR del 12 aprile 1999, n. 381 "Piano Regionale di rilevamento della qualità dell'aria ambiente";
- DGR del 14 novembre 2000, n. 1193 "Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione, I.R.S.E.": individua le emissioni delle principali sostanze inquinanti in aria ambiente in termini quantitativi, di origine e di localizzazione, in modo da conoscere i contributi alle emissioni complessive di singole sorgenti o di tipologie di esse;
- Deliberazione n. 1406/2001 "Classificazione del territorio regionale ai sensi degli artt. 6, 7, 8 e 9 del D.lgs n. 351/99".

Inquinamento acustico

I principali riferimenti legislativi nazionali in materia di inquinamento acustico sono i seguenti:

- Decreto 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- Decreto 23 novembre 2001 "Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- Comunicato relativo all'istituzione della commissione incaricata di valutare gli interventi di cui all'art. 4, comma 6, ed all'art. 5, comma 4 del decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- Comunicato relativo al decreto 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- Legge 31 luglio 2002, n. 179 "Disposizioni in materia ambientale".

I principali riferimenti legislativi regionali in materia di inquinamento acustico sono i seguenti:

- L. R. 1 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- Delibera G.R. 13 luglio 1999, n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della L.R. n. 89/98";
- Delibera C.R. 22 febbraio 2000, n. 77 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art. 2, della L.R. n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- Deliberazione n. 398 del 28/03/2000, modifica e integrazione della Deliberazione 13/7/99, n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della L.R. n. 89/98".

Inquinamento idrico

I principali riferimenti legislativi che disciplinano, a livello nazionale, questa tematica sono i seguenti:

- Decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE e della Direttiva 91/676/CEE" come modificato e integrato dal decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258;
- Decreto legislativo 2 febbraio 2001, n.31, recante attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- Legge 31 luglio 2002 n.179 "Disposizioni in materia ambientale";
- Decreto legislativo 31/2001 "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano".

I principali riferimenti legislativi che disciplinano, a livello regionale, questa tematica sono i seguenti:

- Legge Regionale 64/2001 "Norme sullo scarico di acque reflue ed ulteriori modifiche alla Legge Regionale 1 dicembre 1998, n.88.
- Regolamento Regionale n. 28/2002 di attuazione della Legge Regionale n. 64/2001.
- Legge Regionale Toscana 21 luglio 1995 n. 81, "Norme di attuazione della Legge 5 gennaio 1994 n. 36 - Disposizioni in materia di risorse idriche" e la Legge Regionale Toscana 4 aprile 1997 n. 26 " Norme di indirizzo per l'organizzazione del Servizio idrico Integrato, in attuazione degli artt. 11 e 12 della Legge 5 gennaio 1994 n. 36.
- Delibera di Giunta Regionale della Toscana n. 857 del 30 luglio 2001 concernente "L. 388/2000 - Art. 144 comma 17 - Programma Regionale degli interventi finalizzati all'ottimizzazione delle reti e delle risorse invasate ai fini idropotabili - Richiesta di accesso a finanziamenti statali", elaborata sulla base delle proposte avanzate dalle Autorità di Ambito della Regione e trasmessa al Ministero dell'Ambiente in data 3 agosto 2001.
- Delibera di giunta regionale toscana n.858 del luglio 2001 come integrata e modificata dalla deliberazione n° 219 del 4 Marzo 2002, con la quale sono stati approvati:
  - criteri di individuazione e l'elenco dei corpi idrici significativi;
  - il Piano di rilevamento dello stato di qualità delle acque superficiali, sotterranee ed a specifica destinazione;
  - le direttive per il monitoraggio degli scarichi degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

  affidando all'ARPAT l'incarico dell'attuazione del piano di monitoraggio di quanto sopra indicato.

Natura e paesaggio

Per quanto riguarda i riferimenti normativi di interesse per questo tema si sottolinea che a livello nazionale sono presenti le seguenti norme:

- Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 - Nuovi interventi in campo ambientale;
- DPR n. 357 del 8 settembre 1997 - Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- Legge n. 124 del 14 febbraio 1994 - Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992;

- Legge n. 157 del 11 febbraio 1992 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio;
- Legge quadro sulle aree protette n. 394 del 6 dicembre 1991;
- D.P.R.n. 357/1997, modificato con D.P.R.n. 120/2003 di recepimento della Direttiva 92/43/CEE (Habitat) ed assegnazione alle Regioni dell'obbligo di adottare adeguate misure di conservazione e tutela degli habitat naturali e degli habitat di specie presenti nei siti proposti dalla direttiva stessa come siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva 79/409/CEE (Uccelli).

A livello regionale sono presenti le seguenti norme:
- Legge regionale n. 56 del 6 aprile 2000 "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche";
- Deliberazione del Consiglio Regionale 21 gennaio 2004, n. 6 relativa alla perimetrazione dei siti di importanza regionale e designazione di zone di protezione speciale in attuazione delle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE; In sintesi, con la deliberazione sopra citata si approvano:
  - n. 120 SIR classificati come proposte di siti di importanza comunitaria (p-SIC) per una superficie complessiva di 282.453 ettari;
  - n. 34 SIR classificati come Zone di Protezione Speciale (ZPS) per una superficie complessiva di 57.882 ettari;
  - n. 26 SIR da designare "Zone di Protezione Speciale" per una superficie complessiva di 68.309 ettari;
  - n. 21 SIR non compresi nella Rete Ecologica Europea Natura 2000, per una superficie complessiva di 20.134 ettari;

Stante alcune sovrapposizioni, si hanno 156 SIR per una superficie totale all'interno della Regione di 312.241 ettari in relazione alle quali il Comune di Rosignano M.mo è interessato per il sito "Monte Pelato" per 834,34 ettari e per i "Tomboli di Cecina" congiuntamente ai Comuni di Cecina e Bibbona per un totale di 355,86 ettari.
Deliberazione della Giunta Regionale 5 luglio 2004, n. 644 di attuazione della L.R.n.56/00 e approvazione delle norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei Siti di Importanza Regionale.

Inquinamento del suolo e sottosuolo
Il problema sul quale sembra puntare l'attenzione la produzione normativa a livello comunitario è sicuramente quello della tutela del suolo da potenziali inquinamenti derivanti da una serie di scelte che lo vedono come destinazione ultima di scarti e rifiuti.
Il Decreto Legge 27.01.92 n° 99 (attuativo della direttiva 86/278/UE), per esempio, subordina il rilascio delle autorizzazioni per l'impiego dei fanghi in agricoltura alla verifica di alcune caratteristiche dei suoli interessati e riconosce alle Regioni le competenze nello stabilire ulteriori limiti e condizioni all'utilizzazione dei fanghi in agricoltura.
Le "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" sono state introdotte con la Legge n.183/89, s.m.i., istituisce un Comitato nazionale per la difesa del suolo, individua le competenze regionali e la partecipazione degli enti locali a tale esercizio.
A livello regionale la LRT 11 dicembre 1998 n. 91 "Norme per la difesa del suolo" prevede che la Regione, in conformità ai principi della legge nazionale, provveda alla tutela del proprio territorio disciplinando l'istituzione dei bacini di rilievo regionale ed interregionale nonché la tutela del bacino idrico. Il Comitato Tecnico di Bacino è l'organo di consulenza e supporto tecnico della Giunta Regionale per la elaborazione delle misure di salvaguardia.
Per quanto riguarda gli aspetti di contaminazione del suolo, i riferimenti normativi per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati sono contenuti nel d.lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi e rifiuti di imballaggi",s.m.i, e nel DM n.471 del 1999 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati".
A livello regionale le bonifiche sono disciplinate dalla legge regionale Toscana 18 maggio 1998 n. 25, s.m.i. "Norme sulla gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati" e dal relativo Regolamento di attuazione approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale 25 febbraio 2004 n.14/R.

Rifiuti
Sulla base delle linee guida indicate dall'Unione Europea (art.3 direttiva 91/156/CEE) e del D.Lgs. 22/1997 (Decreto Ronchi) la Regione Toscana ha definito quanto di propria competenza. In particolare ha emanato i seguenti provvedimenti:
- L.R. n. 25 del 18 Maggio 1998 "Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati";
- D.C.R.T. n. 88/98 "Piano di gestione dei rifiuti. Approvazione primo stralcio relativo ai rifiuti urbani e assimilati";
- D.C.R.T. 265/98 "Disposizioni per favorire l'uso di materiali recuperabili per la realizzazione di opere pubbliche di interesse pubblico, finanziate dalla Regione o dagli altri enti o aziende da essa dipendenti";
- D.C.R.T. n. 385/99 "Piano di gestione dei rifiuti. Approvazione secondo stralcio relativo ai rifiuti speciali anche pericolosi";
- D.G.R.T. n. 453/00 "Approvazione prima e seconda parte dell'elaborato tecnico studio per lo sviluppo coordinato di impianti finalizzato al recupero dei materiali riciclabili proveniente dalle raccolte differenziate. Ipotesi principali accordi di programma.";
- D.G.R.T. n. 385/01 "Approvazione atto di indirizzo per la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio";

- D.P.G.R.T. n. 32/R del 17/07/2001 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi della lettera e) comma 1 dell'art. 5 L.R. 25/98 - norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati - contenente norme tecniche e procedurali per l'esercizio delle funzioni amministrative e di controllo attribuite agli Enti Locali;
- D.C.R.T n.24 del 30 gennaio 2002 "Programma Regionale di Tutela Ambientale 2002-2003";
- D.P.G.R.T n. 28 del 4 febbraio 2002, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 21 della L.R. 25/1998 "Impianti di smaltimento rifiuti destinati a sopperire a situazioni di necessità ed urgenza";
- D.G.R.T n. 213 del 4 marzo 2002, "Ripartizione e criteri di concessione finanziamenti per l'anno 2002 sul fondo regionale di cui alla L. 549/95 art. 3 comma 27";
- L.R. n. 29 del 26/7/2002 "Modifiche alla legge regionale 28/5/1998 n. 25".

Inquinamento elettromagnetico
La normativa di riferimento a livello nazionale è la seguente:

- D.P.C.M. 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 28 settembre 1995 "Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti";
- Decreto 10 settembre 1998, n. 381 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana";
- Linee guida applicative del Decreto 10 settembre 1998 n. 381;
- Delibera n. 68 del 30 ottobre 1998 "Piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione televisiva";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- Legge 20 marzo 2001, n. 66 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 23 gennaio 2001, n. 5, recante disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi ";
- D.P.C.M. 28 marzo 2002 "Modalità di utilizzo dei proventi derivanti dalle licenze UMTS, di cui all'art. 103 della legge 23 dicembre 2000, n. 388";
- Delibera n. 249 del 31 luglio 2002 "Approvazione del Piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale (PNAF DAB - T";
- Decreto Leg. 4 settembre 2002, n.198 "Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443".

La normativa regionale è di seguito elencata:

- Legge Regionale n 51 del 11/08/1999, "Disposizioni in materia di linee elettriche ed impianti elettrici";
- Legge Regioanle n 54 del 06/04/2000, "Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione";
- Regolamento Regionale n 9 del 20/12/2000, "Regolamento di attuazione della LR 11.08.99 n. 51 in materia di linee elettriche ed impianti elettrici";
- Deliberazione C.R. n. 12 del 16 gennaio 2002, "Criteri generali per la localizzazione degli impianti e criteri inerenti l'identificazione delle aree sensibili ai sensi dell'art. 4, comma 1 della legge regionale 6 aprile 2000, n. 54 (Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione);
- Deliberazione G.R. n. 1235 del 11 novembre 2002, "Modalità relative alla presentazione da parte dei gestori degli impianti delle dichiarazioni ai sensi del comma 2, lettera e) dell'art. 4 della L.R. n. 54 del 06.04.2000 "Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione" - Catasto Regionale degli impianti".

GLOSSARIO

Acqua: E' l'insieme delle acque sotterranee e delle acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse. Al fine di una razionale valutazione e gestione dell'acqua si fa riferimento ai corpi idrici, cioè a quelle masse d'acqua che presentano proprie caratteristiche idrologiche, fisiche, chimiche e biologiche. I corpi idrici soggetti alla normativa italiana sono stati così definiti:
laghi e serbatoi artificiali;
corsi d'acqua naturali e artificiali;
acque di transizione (estuari, lagune);
acque costiere marine;
falde acquifere sotterranee.
Tra le diverse forme che assume l'acqua, si realizza un complesso sistema dinamico (il ciclo idrologico), caratterizzato da continui scambi.

Acque impianto di depurazione delle: Impianto che, attraverso uno o più processi di carattere meccanico, fisico, chimico e biologico, consente l'eliminazione di sostanze nocive dai liquidi. I trattamenti meccanici hanno la funzione di separare gran parte dei materiali in sospensione, mentre i trattamenti biologici operano la degradazione delle sostanze organiche ad opera di particolari microorganismi. Infine i trattamenti chimico-fisici consistono essenzialmente nell'insolubilizzazione e nella successiva separazione di sostanze disciolte.

Acque reflue: Impianto che, attraverso uno o più processi di carattere meccanico, fisico, chimico e biologico, consente l'eliminazione di sostanze nocive dai liquidi. I trattamenti meccanici hanno la funzione di separare gran parte dei materiali in sospensione, mentre i trattamenti biologici operano la degradazione delle sostanze organiche ad opera di particolari microorganismi. Infine i trattamenti chimico-fisici consistono essenzialmente nell'insolubilizzazione e nella successiva separazione di sostanze disciolte.

Acquifero: Strato di roccia porosa o fessurata contenente acqua di falda. Esso può essere libero o in pressione: nel caso delle falde libere (o freatiche) la superficie superiore della falda acquifera ha la possibilità di oscillare, variando la quota in relazione alle diverse condizioni di alimentazione o di sfruttamento; nel caso di quelle in pressione, la superficie della falda è confinata superiormente da livelli impermeabili. In quest'ultimo caso, se la falda è raggiunta da pozzi, l'acqua può risalire fino ad una quota detta livello piezometrico.

Agenda 21: Letteralmente "*Programma di azioni per il 21° secolo*", documento nel quale viene esposto il programma di attuazione della Dichiarazione di Rio (UNCED) e che affronta temi che vanno dalla demografia al commercio, dal trasferimento delle tecnologie alle istituzioni internazionali, dallo sviluppo rurale agli oceani, ecc., indicando per ciascuno di essi linee d'azione che, sebbene non vincolanti sul piano legale, riflettono il consenso sostanziale dei partecipanti al Summit di Rio. Tale consenso va verso un modello di "sviluppo sostenibile" più attento alla qualità della vita e capace di mantenere un equilibrio stabile fra l'uomo e l'ecosistema, il cui patrimonio di risorse naturali e biologiche deve essere preservato per il bene delle future generazioni.

Ambiente fluviale: Ambiente caratterizzato da corsi d'acqua di rilevante portata che influiscono sulla regione che attraversano, tanto in termini di evoluzione e modellamento del territorio (ciclo fluviale, geomorfologia di ambiente fluviale, erosione lineare), quanto in termini di biocenosi floristiche e faunistiche (foresta fluviale). Dello studio dei fiumi come ambiente e organismi viventi si occupa la potamologia.

Anidride carbonica (CO_2): L'anidride carbonica è un gas incolore, inodore e insapore, più pesante dell'aria, che si forma in tutti i processi di combustione, respirazione, decomposizione di materiale organico, per ossidazione totale del carbonio. E' indispensabile alla vita vegetale (Fotosintesi clorofilliana) ed è praticamente inerte. La CO2 è trasparente alla luce solare, ma assorbe le radiazioni infrarosse emesse dalla superficie terrestre, determinando il cosiddetto "effetto serra". Variazioni di concentrazione di anidride carbonica in atmosfera, dovute a varie attività antropiche (combustione, deforestazione), determinano nel tempo modifiche del clima.

Anidride solforosa (SO_2): Gas presente nelle emissioni provenienti dall'uso di combustibili contenenti zolfo, usualmente derivati dal petrolio o dal carbone. Gran parte dei processi di raffinazione del petrolio è finalizzata alla riduzione del contenuto di zolfo nei combustibili (Desolforazione). Elevate concentrazioni di SO2 in aria possono determinare le cosiddette "piogge acide" che provocano danni alle foreste, come ad esempio in quelle del centro e nord Europa.

Antropizzazione: Colonizzazione da parte dell'uomo degli ambienti naturali, con conseguente modifica e alterazione degli stessi.

Atmosfera: Involucro di gas e vapori che circonda la Terra. Tra tutti i pianeti del sistema solare la Terra è l'unico a possedere un'atmosfera ricca di ossigeno e di azoto, elementi fondamentali per consentire la presenza della vita in tutte le sue forme, animali e vegetali. L'atmosfera svolge anche un ruolo essenziale per garantire la protezione della vita: essa costituisce infatti uno schermo efficace per le radiazioni ultraviolette e per il flusso di particelle provenienti dal Sole, che altrimenti la distruggerebbero quasi immediatamente.
La densità dell'atmosfera terrestre diminuisce con l'aumentare della quota e ciò permette di suddividerla in diversi strati: troposfera (fino a 15-20 chilometri), stratosfera (fino a 50-60 chilometri), ionosfera (fino a 800 chilometri) ed esosfera. Si impiegano anche suddivisioni differenti, soprattutto con riferimento alla temperatura relativa alle diverse quote.

Bacino idrografico: Superficie di territorio, delimitata da una cintura montuosa o collinare che funge da spartiacque, al cui interno scorrono corsi d'acqua che s'ingrandiscono man mano fino a formare il fiume principale. Il bacino termina in un punto del fiume detto "sezione di chiusura", in cui transitano tutte le acque che defluiscono da monte.

Benzene: Idrocarburo di formula C6H6 a struttura esagonale. E' il composto-base della classe degli idrocarburi aromatici. E' la sostanza aromatica con la struttura molecolare più semplice (un solo anello). E' presente nel petrolio greggio e viene prodotto in alcuni processi di raffinazione, per cui si ritrova in piccole quantità anche nella benzina. Ad essa apporta qualità ottaniche, migliorandone le prestazioni. E' largamente utilizzato come solvente e come materia prima chimica (resine, esplosivi, ecc.). E' un prodotto tossico per il sistema nervoso centrale in caso di esposizioni elevate ed è classificato cancerogeno per lunghe esposizioni. studi recenti hanno portato a stime del valore medio di esposizione professionale al benzene (addetti a impianti petrolchimici e a distributori di carburanti) di un ordine di grandezza inferiore al limite di 1 p.p.m. (pari a 3,25 mg/mc) definito dalla Direttiva 97/42. I valori medi di esposizione della popolazione stimati consistono in un ordine di grandezza inferiore all'esposizione professionale: la componente principale dell'esposizione non professionale al benzene risulta il fumo.

Biodegradabile: Proprietà di una sostanza che può essere degradata ad opera di microrganismi normalmente presenti nell'ambiente.

Biodiversità: (Convenzione di Rio de Janeiro 5/6/92 - Ratificata con L.14/2/94, n. 124). Variabilità degli organismi viventi di ogni origine, compresi gli ecosistemi terrestri, marini ed altri ecosistemi acquatici, e dei complessi ecologici di cui fanno parte; ciò include la diversità nell'ambito delle specie, e tra le specie appartenenti ad un ecosistema. Si può distinguere una biodiversità a livello genetico-molecolare, di specie e popolazioni o di habitat ed ecosistemi.

Biological Oxygen Demand (BOD): Indica il contenuto di sostanza organica biodegradabile, presente negli scarichi idrici, espresso in termini di quantità di ossigeno necessario alla degradazione da parte di microrganismi in un test della durata, generalmente, di cinque giorni (nel qual caso si parla di BOD5). Il parametro rappresenta un indicatore del potenziale di riduzione dell'ossigeno disciolto nei corpi idrici ricettori degli scarichi con possibili effetti ambientali negativi.

Biomassa: Quantità di sostanza vivente prodotta in un determinato periodo di tempo da una data biocenosi. E' un indice della capacità produttiva di un particolare ambiente biologico.

Bonifica: Intervento necessario al risanamento di situazioni di degrado create da eventi accidentali o da attuare per la necessità di rimuovere impianti non più in funzione, in modo da riportare le aree alle condizioni originarie. Può essere effettuato con diverse tecnologie chimiche, fisiche o biologiche.

Buco dell'ozono: Diminuzione della concentrazione di ozono nello strato superiore dell'atmosfera. Tale strato protegge la Terra dalle radiazioni solari nocive (confronta Clorofluorocarburi).

Cancerogeno: Agente di natura chimica, fisica e biologica in grado di innescare il processo di cancerogenesi e condurre così alla trasformazione della cellula normale in cellula tumorale. I cancerogeni possono essere separati in due categorie generali: composti che agiscono a livello dei geni (genotossici) e composti dove non è stata trovata evidenza di reattività diretta con DNA (epigenetici), ma provocano diversi effetti biologici che possono essere alla base della loro cancerogenicità. Un agente viene definito cancerogeno sulla base di evidenze scientifiche derivanti da sperimentazioni su animali o da osservazioni epidemiologiche sull'uomo. Tra i principali agenti chimici cancerogeni sono compresi il fumo di tabacco, che si ritiene il principale agente cancerogeno presente nell'ambiente, l'alcool, quelli in relazione all'ambiente di lavoro, ma anche la dieta ed abitudini dietetiche possono favorire l'insorgenza di tumori, così come alcuni farmaci. Tra i fattori di natura fisica sono noti gli effetti cancerogeni di esposizione a radiazioni ionizzanti e a quelle elettromagnetiche, mentre tra i fattori biologici alcuni virus sono implicati nell'insorgenza di tumori.

Capacità autodepurante: Capacità di un corpo idrico o di un terreno di depurarsi in modo naturale da sostanze inquinanti (ad esempio petrolio, prodotti chimici, ecc.) attraverso processi biologici come il metabolismo batterico, di tipo aerobico o anaerobico.

Chemical Oxygen Demand (COD): Il COD misura la quantità di ossigeno utilizzata per l'ossidazione (Ossidoriduzione) di sostanze organiche e inorganiche contenute in un campione d'acqua a seguito di trattamento con composti a forte potere ossidante. Questo parametro, come il BOD, viene principalmente usato per la stima del contenuto organico e quindi del potenziale livello di inquinamento delle acque naturali e di scarico. Un alto valore di COD di uno scarico comporta una riduzione dell'ossigeno disciolto nel corpo idrico ricettore e quindi una riduzione della capacità di autodepurazione e di sostenere forme di vita.

Clorofluorocarburi (CFC): I CFC (clorofluorocarburi) sono derivati alogenati degli idrocarburi: non sono tossici, ma sono gas-serra 10-20.000 volte più efficaci dell'anidride carbonica e per il fatto di essere chimicamente inerti, raggiungono lo strato di ozono, nella stratosfera, dove il cloro in essi contenuto si libera e decompone l'ozono con una reazione ciclica, provocando una riduzione dello schermo che protegge la vita terrestre dai raggi ultravioletti (Buco dell'ozono). La loro produzione e il loro consumo (ad esempio nelle bombolette spray, nei frigoriferi o nelle plastiche espanse) sono stati di recente fortemente ridotti attraverso l'applicazione della Convenzione di Vienna del 1985 e gli accordi di Montreal del 1987.

COMBUSTIBILE derivato dai rifiuti (CDR): E' un combustibile alternativo ottenuto dalla componente secca (carta, plastica, fibre tessile, ecc.) dei rifiuti urbani, dopo un apposito trattamento di separazione e purificazione da altri materiali, quali vetro metalli e inerti. Il CDR ha mediamente la seguente composizione: 44% carta, 23% plastiche, 12% residui tessili, 4,5% scarti legnosi, 14% organico putrescibile e 2,5% inerti; il suo potere calorifico inferiore è mediamente pari a 15.000 kJ/kg (circa 3.600 kcal/kg). Attualmente, sono due le possibilità di impiego di questo materiale: sfuso e/o addensato, per la combustione in impianti industriali (cementifici, acciaierie, centrali termoelettriche, ecc.) o in forni dedicati a griglia o a letto fluido (Forni d'incenerimento); - in pellets, per la combustione con carbone o in combustori a letto fluido bollente o ricircolante. Le caratteristiche e le modalità di impiego dell'RDF furono definite con D.M. 16.1.95 e successivamente revisionate con le nuove disposizioni previste dal D. Lgs. 5.2.97, n. 22, per le quali l'RDF viene ridefinito Combustibile Derivato dai Rifiuti (CDR) e, dal punto di vista normativo, non più considerato rifiuto urbano, ma rifiuto speciale assimilabile all'urbano.

COMBUSTIBILE (CDR) impianto di produzione del: La tecnica della produzione di combustibile solido derivato dai rifiuti urbani (CDR), viene adottata nei casi seguenti: in alternativa alla termodistruzione del RSU (indifferenziati), oppure negli impianti di selezione e compostaggio in luogo della combustione della frazione secca (sovvalli); in alternativa al recupero della carta e della plastica. I rifiuti solidi urbani sono trasformabili in CDR, a condizione che vengano precedentemente sottoposti a trattamenti meccanici atti a selezionare la frazione a più elevato potere calorifico, ad omogeneizzarla e condizionarla. Un impianto di produzione del CDR è in genere costituito da una sezione di preselezione RSU e da una successiva sezione di preparazione CDR. La preselezione costituisce la fase in cui il rifiuto viene sottoposto a trattamenti di frantumazione, deferrizzazione e vagliatura primaria per la separazione grossolana della materia prevalentemente organica. Mentre la parte organica può essere poi inviata ad una eventuale linea di compostaggio, la frazione combustibile viene convogliata al reparto di produzione di CDR, ove subisce un'ulteriore separazione mediante insufflazione d'aria per il recupero della frazione leggera, che viene ancora triturata in modo da ridurre la pezzatura fino a 30-50 mm. Essa rappresenta la parte a più elevato potere calorifico dei rifiuti solidi urbani e può essere utilizzata tal quale (CDR sfuso o cosiddetto fluff) o può essere ulteriormente addensata o pellettizzata. Tra i due prodotti, il CDR sfuso sarebbe da preferire perchè, oltre a richiedere un consumo energetico minore, è più facile da ottenere e quindi il suo costo è inferiore. Occorre però considerare che il materiale sfuso, oltre che di più difficile utilizzo, è soffice ed ha un peso specifico di circa 200 kg/mc, tanto da renderlo poco adatto al trasporto e allo stoccaggio. Il CDR in pellets ha un costo di produzione più elevato e un peso specifico di circa 600 kg/mc.

Combustione: Reazione di sostanze organiche con l'ossigeno. Essa produce principalmente ossidi di carbonio, vapore d'acqua ed energia termica.

Compost: Termine di derivazione anglosassone, che significa concime o ammendante organico. Il compost è un prodotto ottenuto mediante un processo biologico aerobico dalla componente organica di rifiuti solidi urbani, da materiali organici naturali fermentescibili o da loro miscele con fanghi derivanti da processi di depurazione delle acque di scarico di insediamenti civili (Fanghi di depurazione acque). Il compost deve avere caratteristiche agronomiche e valori-limite di accettabilità per alcuni inquinanti, conformi a quanto stabilito dalla vigente normativa.

Compostaggio: Biotecnologia per il trattamento di rifiuti organici di diversa provenienza e natura, basata su un processo ossidativo, operato da consorzi di microrganismi aerobici. Il compost così ottenuto, se di qualità adeguata, può essere utilizzato come ammendante in agricoltura.

Composto organici volatili (COV): I COV sono tutte le sostanze organiche di origine naturale o antropica che si trovano nell'aria allo stato di vapore o di gas. Esempi di COV sono le resine vegetali (il profumo di pino), il GPL (Gas di Petrolio Liquefatto) che sfugge da una bombola, gli incombusti nei gas di scarico dei motori, i vapori di benzina che si sviluppano dagli sfiati dei serbatoi, i solventi organici. Oltre ad essere in qualche caso pericolosi (ad esempio formaldeide, benzene, ecc.) concorrono alla produzione dello smog fotochimico attraverso una complessa cinetica che coinvolge gli ossidi di azoto e porta alla formazione di perossidi organici molto aggressivi e di ozono.

Contaminazione: Effetto provocato da un agente esterno (contaminante) scaricato in un sistema recettore (acqua, aria, suolo).

Ecosistema: Insieme degli elementi naturali (acqua, aria, suolo, flora, fauna) e delle attività antropiche, in rapporto tra loro che, influenzandosi a vicenda, creano condizioni di equilibrio apparente.

Effetto serra: Aumento graduale della temperatura media dell'atmosfera per effetto della riduzione del potere disperdente del calore, a causa della modificazione delle sue componenti (Anidride carbonica).
L'atmosfera agisce come una serra.

EMAS EcoManagement and Audit Scheme: Nel 1993 la Comunità europea ha emanato il Regolamento n. 1836 EMAS sulla partecipazione volontaria delle imprese industriali a un sistema di ecogestione e audit. Il Regolamento prevede che le imprese partecipanti adottino, nei propri siti produttivi, dei sistemi di gestione ambientale basati su politiche, programmi, procedure e obiettivi di miglioramento dell'ambiente e pubblichino una dichiarazione ambientale (un vero e proprio bilancio ambientale di sito). Ai fini della registrazione del sito nell'apposito elenco istituito presso la Commissione europea, il Regolamento EMAS prevede che la dichiarazione ambientale venga convalidata da un verificatore accreditato da un Organismo nazionale competente; in Italia tale organismo, attivo solo dal 1997, è il Comitato per l'Ecolabel (Ecolabelling) e l'Ecoaudit che si avvale del supporto tecnico dell'ANPA. Questa certificazione ambientale si affianca agli altri standard internazionali in materia come le norme della serie ISO 14000 e BS 7750 e ha avuto, soprattutto in Germania, un notevole successo per quanto riguarda la partecipazione delle imprese e il numero di verificatori accreditati.

Emissione: Scarico di qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'ecosistema, che può produrre direttamente o indirettamente un impatto sull'ambiente.

Emungimento: Estrazione di acqua dal sottosuolo. Ai fini di una razionale sfruttamento delle acque sotterranee, è necessario sapere se si tratta di acque fossili, cioè non più rifornite con apporti che integrino quanto viene estratto, oppure di una risorsa di acqua rinnovabile.

Erbicidi: Fitofarmaci in grado di combattere le erbe infestanti, eliminando la competizione di queste con coltura utile da proteggere, ovvero idonei ad eliminare la vegetazione indesiderata.

Eutrofizzazione: Processo per cui un ambiente acquatico modifica il suo equilibrio ecologico, per cause naturali o artificiali, e si arricchisce di sostanze nutritive. Il processo viene accelerato dall'inquinamento, soprattutto da parte di detersivi e fertilizzanti (fosforo, azoto e sostanze organiche), che determina una proliferazione abnorme della vegetazione sommersa (Macrofite) e/o di alghe microscopiche (microplancton). Successivamente esse si decompongono determinando un'eccessiva riduzione dell'ossigeno disciolto in acqua, con conseguente instaurarsi di un ambiente anaerobico e la distruzione delle principali forme di vita acquatica.

Falda: Parte di sottosuolo satura d'acqua e sufficientemente permeabile, utilizzata in genere come riserva di acqua potabile o di irrigazione.

Fanghi di depurazione acque: Sono i principali prodotti di risulta della depurazione delle acque, originati dai trattamenti di tipo fisico, chimico-fisico e biologico. Quando derivano dal trattamento depurativo di liquami di origine civile, sono caratterizzati da una notevole tendenza alla fermentazione anaerobica, dando luogo alla emissione di sostanze maleodoranti.

Fattore di emissione: Quantità di sostanza inquinante fuoriuscita da un'unità di processo, espressa in termini di massa inquinante emessa, rapportata alla massa di prodotto o di materia prima impiegata o ad altri parametri idonei a rappresentare il settore produttivo in esame.

Fertilizzanti: Sostanze di origine naturale o chimica che aumentano la produttività dei terreni coltivati, apportando ai vegetali gli elementi necessari al loro sviluppo. I componenti dei fertilizzanti appartengono a tre categorie: princìpi attivi (azoto, fosforo e potassio); oligoelementi (ferro, manganese, rame, zinco e boro); correttivi (a base di calcio, magnesio e zolfo). I prodotti di origine sintetica presenti sul mercato possono essere semplici, se contengono un solo principio attivo, oppure complessi se ne contengono due (fertilizzanti binari) o tre (fertilizzanti ternari).

Fitofarmaci: Sostanze o prodotti, spesso di origine sintetica, che esplicano una funzione medicinale nei confronti delle piante. A seconda del bersaglio a cui sono destinati, i fitofarmaci si distinguono in insetticidi, erbicidi, fungicidi, ecc.. Possono esercitare un'azione preventiva, oppure rimediare ad un'aggressione già in corso. Se sono costituiti da organismi viventi (microrganismi, ovature di insetti benefici) si può parlare di biopesticidi.

Idrogeologia: Scienza che ha per oggetto di studio le acque sotterranee, le rocce che le contengono e gli aspetti geologici delle acque superficiali. In anni recenti è stata ampliata per includervi aspetti ambientali, quali i problemi dell'inquinamento delle falde acquifere.

Impatto ambientale: Insieme degli effetti che un'opera (impianto industriale, centrale energetica, strada, ecc.) produce sul territorio circostante, provocando alterazioni o perturbazioni di singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo. Per realizzare opere di grande portata, è vincolante un giudizio preventivo sulla compatibilità ambientale detto VIA.

Indicatori ambientali: Sono parametri chimici e/o fisici ai quali si ricorre per la descrizione sintetica della sensibilità ambientale di un'area a particolari perturbazioni.

Insetticidi: Sostanze in grado di combattere gli insetti dannosi, sia in difesa delle colture agricole e forestali, sia nella lotta ai vettori di malattie per l'uomo e per gli animali da allevamento. Il loro uso indiscriminato è dannoso per la salute.

Legambiente: Associazione ambientalista costituita nel 1980, presente su tutto il territorio nazionale. Ogni anno promuove due campagne per il monitoraggio della qualità delle acque di balneazione (Goletta verde) e per il monitoraggio dell'inquinamento acustico ed atmosferico (Treno verde). E' inoltre promotrice di numerose altre iniziative, che coinvolgono ogni anno migliaia di volontari, quali l'operazione "Spiagge pulite", Clean-up the World/Puliamo il mondo, la "Festa dell'albero". Attraverso i Centri di Azione Giuridica promuove, su segnalazione dei cittadini, centinaia di iniziative giudiziarie. L'Istituto di Ricerche ambiente Italia cura un rapporto annuale sullo stato del paese e l'analisi ambientale delle città e delle regioni italiane.

Livello di allarme qualità dell'aria: Scatta quando la concentrazione di un inquinante nell'aria raggiunge un tale livello, oltre il quale esiste un rischio per la salute umana, anche in caso di esposizione breve.

Livello di attenzione qualità dell'aria: Scatta quando la concentrazione di un inquinante nell'aria è tale, oltre la quale si possono verificare effetti limitati e transitori per la salute umana, in caso di esposizione, anche breve, da parte di soggetti sensibili.

Metalli pesanti: Sono così definiti i metalli con densità maggiore di 5. Fra questi, alcuni (piombo, cadmio, mercurio, antimonio, selenio, nichel, vanadio e altri) sono immessi nell'ambiente, sotto forma di ossidi o di solfuri, attraverso la combustione di olio combustibile, di carbone e/o rifiuti, che ne contengono tracce, oppure nel caso di processi industriali.

Tali composti, dopo una certa permanenza in aria (confronta PST) passano nel sistema acqua-suolo e possono entrare nella catena alimentare, dando luogo a pericolosi fenomeni di bio-accumulo negli organismi viventi.

Metano: E' un gas incolore, inodore, non tossico, che brucia all'aria con fiamma bluastra; è costituito da un atomo di carbonio e quattro di idrogeno con formula chimica (CH4). Il metano è il principale componente del gas naturale, cioè il combustibile gassoso di origine fossile formatosi, generalmente insieme al petrolio, centinaia di milioni di anni fa, per decomposizione chimica di vegetali, in assenza di ossigeno.

Monitoraggio: Insieme delle attività svolte nel tempo, allo scopo di quantificare i parametri che indicano la qualità ambientale (ad esempio, dell'aria, dei corpi idrici, del sottosuolo).

Monossido di carbonio (CO): Il monossido di carbonio è prodotto dalla incompleta combustione di carburanti e combustibili fossili. è un gas fortemente tossico che attacca le funzioni cerebrali e la respirazione. La fonte principale è costituita dai motori a benzina non dotati di marmitta catalitica ossidante.

Nutrienti: L'insieme dei composti, sia organici, sia inorganici necessari alla sopravvivenza delle specie. In particolare, per i microrganismi, si intendono i composti contenenti azoto e/o fosforo.

Ossidi di azoto (NOx): Gli ossidi di azoto (NOx) sono composti ossigenati dell'azoto allo stato gassoso. L'ossido NO si forma per reazione secondaria nelle combustioni ad alta temperatura: esso si trasforma successivamente in NO2 (l'ossido più aggressivo) per ossidazione fotochimica e in N2O5 che, assorbito dall'umidità atmosferica, diventa acido nitrico.
Gli ossidi di azoto possono agire sulle vie aeree sinergicamente con altri gas e partecipano come "precursori" alla formazione degli ossidanti fotochimici (ozono, perossidi organici). Sono, dopo l'anidride solforosa, i più diffusi e aggressivi inquinanti atmosferici e con questa danno luogo alle cosiddette "piogge acide".

Ossidi di zolfo (SOx): Le emissioni di ossidi di zolfo, costituite principalmente da anidride solforosa sono dovute prevalentemente all'uso di combustibili solidi e liquidi e sono correlate al contenuto di zolfo di questi ultimi. Gli ossidi di zolfo sono tipici inquinanti delle aree urbane e industriali, ove l'elevata intensità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo, soprattutto in condizioni meteorologiche sfavorevoli. Le situazioni più gravi si presentano nei periodi invernali quando, alle altre fonti di emissione, si aggiunge il riscaldamento domestico. Danno luogo alle cosiddette "piogge acide".

Ozono (O_3): L'ozono è un gas la cui molecola è costituita da tre atomi di ossigeno anziché da due. A bassa quota questo gas è un notevole inquinante atmosferico essendo il principale degli ossidanti fotochimici. Grazie alla sua proprietà di assorbire gran parte delle radiazioni solari ultraviolette nell'alta atmosfera, esso costituisce però uno schermo per queste radiazioni e permette così la vita sulla terra.

Particolato: Si distingue in:
- particelle solide molto piccole presenti nei fumi degli impianti di combustione alimentati a carbone o ad olio combustibile;
- particelle carboniose presenti nei gas di scarico dei motori a combustione interna, specialmente diesel, dovute alla combustione incompleta del carburante.

Particolato sospeso totale (PST): Il PST é costituito da particelle di materia di dimensioni talmente ridotte (molto meno di un millesimo di millimetro) da rimanere, anche per molto tempo, in sospensione in aria, prima di depositarsi al suolo. La composizione del particolato è molto varia (ad esempio, idrocarburi incombusti da motori diesel, idrocarburi pesanti parzialmente ossidati, metalli pesanti da impianti di combustione, ceneri vulcaniche, polveri, ecc.). La pericolosità del particolato è in funzione della sua composizione (sostanze dannose eventualmente presenti) e delle dimensioni medie delle particelle che, se inferiori a 10 micron (1 micron=10-3 mm), possono superare le vie aeree superiori arrivando agli alveoli polmonari. Per la loro specificità chimica, il gas naturale e il GPL (Gas di Petrolio Liquefatto) non producono, in pratica, particolato in combustione, con un significativo vantaggio per quanto riguarda l'impatto ambientale.

Pianificazione terrestre: Attività che porta a progettare l'utilizzo ottimale del territorio, tenendo conto di una serie di fattori economici, demografici e ambientali, in modo da mantenere, nel tempo, un equilibrio positivo fra l'uomo e l'ecosistema, senza superare la capacità di quest'ultimo, di assorbire l'impatto ambientale antropico.

Piano di emergenza: Strumento della politica ambientale e di sicurezza, consistente in un programma preorganizzato, avente lo scopo di ridurre le conseguenze dannose per i lavoratori, la popolazione e l'ambiente, di un evento accidentale originato da installazioni o da attività in corso. Esso coordina ed ottimizza le capacità e le risorse disponibili, nelle sedi principali e in quelle periferiche.

Piano di risanamento qualità dell'aria: Strumento di pianificazione che definisce le politiche e i criteri di risanamento della qualità dell'aria (Aria, livelli di qualità dell') nelle zone urbane e industriali.

Piano di risanamento acque: Strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi e le modalità di risanamento delle risorse idriche, superficiali e sotterranee, di un determinato territorio e che indica le necessità finanziarie per le operazioni di risanamento pianificate.

Prevenzione: L'insieme di disposizioni e misure previste e adottate in tutte le fasi dell'attività produttiva, per evitare o diminuire i rischi per la salute dei lavoratori e della popolazione e per l'ambiente.

Qualità dell'aria: Caratteristica dello stato fisico e chimico dell'atmosfera in relazione alla presenza di sostanze inquinanti (confronta Aria, livelli di qualità dell').

Raccolta differenziata dei rifiuti: Nel D. Lgs. n. 22 del 5.2.97 viene data la seguente definizione: "La raccolta idonea a raggruppare i rifiuti urbani in frazioni merceologiche omogenee, compresa la frazione organica umida, destinate al riutilizzo, al riciclaggio ed al recupero di materia prima."

Recupero dei rifiuti: Nel D. lgs. n. 22 del 5.2.97 viene data la seguente definizione delle operazioni di recupero: "Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia; rigenerazione/recupero di solventi; riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi, comprese le operazioni di compostaggio e altre operazioni biologiche; riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici; riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche; rigenerazione degli acidi o delle basi; recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti; recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori; rigenerazione o altri reimpieghi degli oli; spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia; utilizzazione dei prodotti ottenuti da una delle suddette operazioni; scambio di rifiuti per sottoporli a una delle suddette operazioni; messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle suddette operazioni (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono stati prodotti)."

Recupero energetico: Utilizzazione dell'energia termica liberata in un processo di combustione di rifiuti, per la produzione di vapore da cedere a terzi o da sfruttare in un ciclo termico, per la produzione di energia elettrica.

Riciclaggio: Ritrattamento, in un processo di produzione dei materiali, di rifiuti per la loro funzione originaria o per altri fini, compreso il riciclaggio organico (Compostaggio) con esclusione, però, del recupero di energia.

Rifiuti pericolosi: Secondo il D. Lgs. n. 22 del 5.2.97, sono pericolosi i rifiuti individuati in un'apposita lista allegata al decreto stesso. Viene, pertanto, superata la classificazione dei rifiuti tossici e nocivi prevista dalla previgente normativa (D.P.R. n. 915/88), che era basata sul contenuto nei rifiuti di determinate sostanze nocive, individuate da disposizioni tecniche. Con il nuovo criterio, conforme alle norme comunitarie, i rifiuti rientranti nella citata lista vengono qualificati come pericolosi, a prescindere dalle effettive caratteristiche di rispettiva pericolosità.

Rifiuti non pericolosi: Secondo il D. Lgs. n. 22 del 5.2.97, sono rifiuti non pericolosi quelli che non rientrano nell'apposita lista allegata al decreto stesso.

Rifiuti urbani: Secondo il D. Lgs. n. 22/97 sono rifiuti urbani:
a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e da luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli della lettera a), assimilati ai rifiuti urbani sulla base dei criteri dettati dal decreto stesso;
c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade e aree pubbliche o sulle strade e aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi ed aree cimiteriali;
f) i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni.

Rischio: Probabilità, caratteristiche e modalità del verificarsi di un evento dannoso per la salute umana e per l'ambiente.

Stoccaggio di rifiuti: Deposito provvisorio o definitivo di rifiuti, effettuato previa autorizzazione degli organi statali competenti.

Sviluppo sostenibile: Si possono dare varie definizioni di questo termine:
1 - Definizione introdotta ufficialmente nel 1987 dalla Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo (WCED, nota come Commissione Brundtland), ribadita nel 1992 dalla Conferenza di Rio su Ambiente e Sviluppo (UNCED).
Per sviluppo sostenibile si intende lo sviluppo che risponde alle necessità del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie esigenze.
2 - Definizione introdotta nel 1991 dal Programma Ambiente dell'ONU (Unep), dalla World Conservation Union (IUCN) e dal Fondo Mondiale per la Natura (WWF).
Per sviluppo sostenibile si intende il soddisfacimento della qualità della vita mantenendosi entro i limiti della capacità di carico (carrying capacity) degli ecosistemi che ci sostengono.
3 - Definizione introdotta nel 1994 dallo International Council for Local Environmental Iniziatives (ICLEI).
Per sviluppo sostenibile si intende lo sviluppo che offra servizi ambientali, sociali ed economici di base a tutti i membri di una comunità, senza minacciare l'operabilità del sistema naturale, edificato e sociale da cui dipende la fornitura di tali servizi.

Uso del suolo: Modalità di utilizzo del terreno in relazione a funzioni antropiche o naturalistiche.

Zolfo: Elemento chimico che si trova in natura sotto forma di cristalli gialli. E' quasi sempre presente nel petrolio greggio sotto forma di composti (mercaptani, acido solfidrico) che vengono eliminati o ridotti mediante appositi processi di raffineria. Minore è il contenuto di zolfo, maggiore è la qualità del greggio che presenta meno problemi nella raffinazione.
Lo zolfo viene prodotto puro nelle raffinerie, come sottoprodotto dei processi di desolforazione e venduto per gli usi tipici dell'industria dello zolfo.

****

A cura di:
Comune di Rosignano Marittimo
Coordinamento e realizzazione
Settore Qualità Urbana del Comune di Rosignano Marittimo
Responsabile
Angela Maria Casucci
Collaboratori
Gianfranco Biondi
Andrea Rafanelli
France Setti
Cinzia Semerano
Alba di Grezia
Christine Baudon
Patrizia Barbagallo
Consulenza:
Stefano Dionisio
Costanza De Simone
Andrea Marabini
Rita Anichini
Fornitura di dati e analisi
ARPAT Dipartimento Provinciale di Livorno e di Pisa
ASL 6 Zona Bassa Val di Cecina
ARSIA Regione Toscana
ATO 5 Toscana Costa
Provincia di Livorno
Regione Toscana
EALP Livorno
ASA Livorno
REA Rosignano Energia Ambiente S.p.A.
Sat/Società Autostrade Tirrenica)
Trenitalia
Amiata gas
Corpo Forestale dello Stato
Soc. Solvay S.A
L.E.A. Torre del Faro (Laboratorio di Educazione Ambientare)
Comune di Rosignano M.mo - Settore Gestione e Controllo
Comune di Rosignano M.mo - Settore Pianificazione e Promozione
Comune di Rosignano M.mo – Settore Qualità Urbana
Comune di Rosignano M.mo – Settore LL. PP.
Comune di Rosignano M.mo – Settore Servizi alla Persona
Comune di Rosignano M.mo – Settore Affari Generali
Comune di Rosignano M.mo – Settore Risorse Umane, Economiche e Strumentali
Un particolare ringraziamento all'ufficio del Piano Strutturale del Comune di Rosignano M.mo
Progettazione grafica, impaginazione e stampa
Tipografia Nuovo Futuro - Rosignano
Progettazione Multimediale
Tipografia Nuovo Futuro - Rosignano
Si ringrazia inoltre:
Il Forum Agenda 21 Locale del SEL Bassa Val di Cecina.